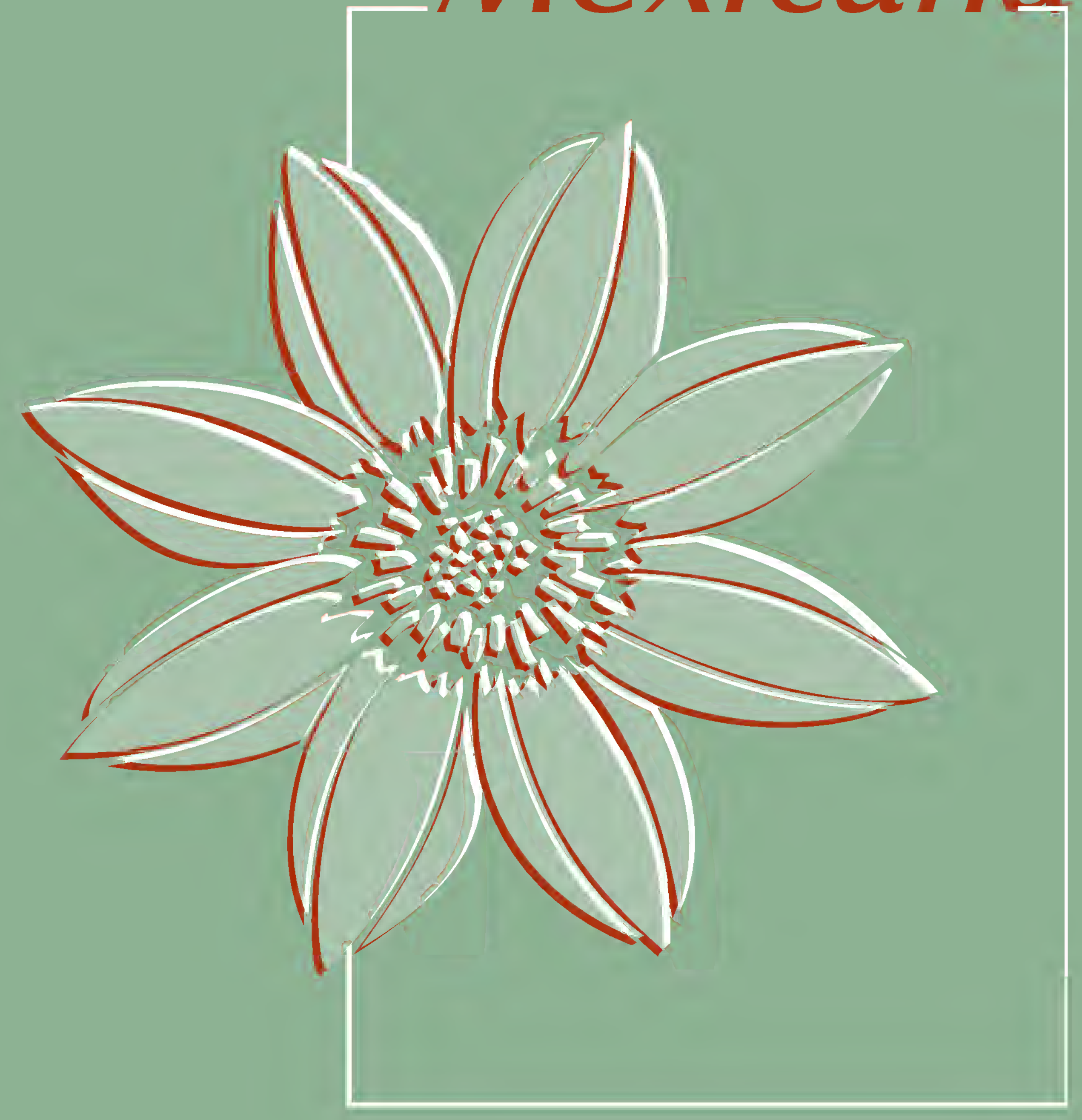
ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana

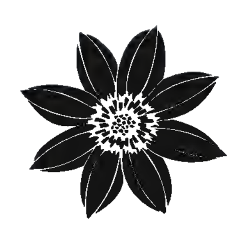


INSTITUTO DE ECOLOGIA, A.C.

Número 79

ABRIL 2007

Pátzcuaro, Mich.



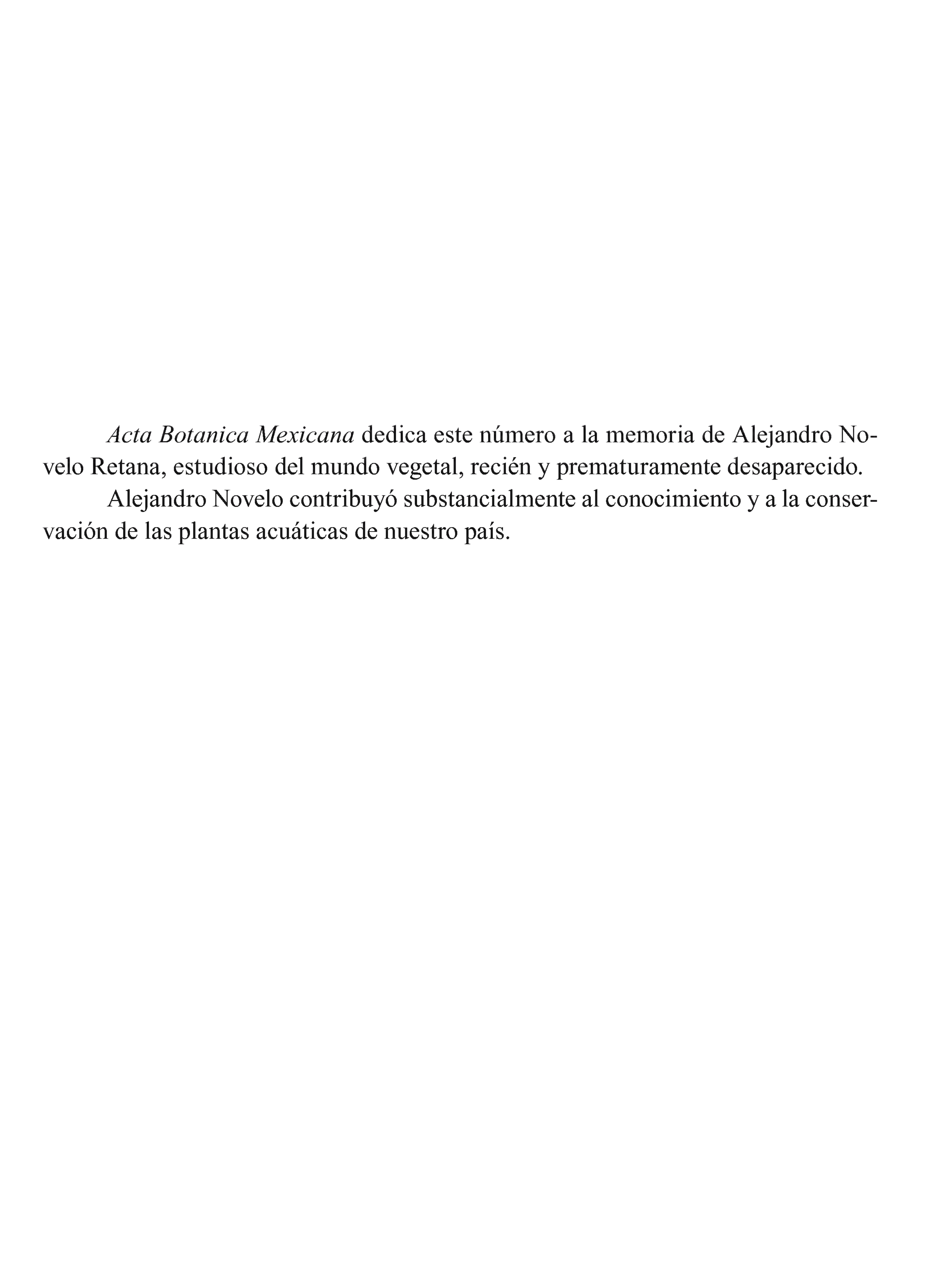
Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana es editada y distribuida por el Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío, Av. Lázaro Cárdenas No. 253, apartado postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.

Acta Botanica Mexicana es editada y distribuida por el Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional delBajío, Av. Lázaro Cárdenas No. 253, apartado postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Certificado de Licitud de Título, Certificado de Licitud de Contenido y Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo, en trámite.

Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, a la dirección arriba señalada. Sólo se permite la reproducción de los textos con autorización expresa del editor.

Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página de internet: www.ecologia.edu.mx/publicaciones/ABM.htm



Acta Botanica Mexicana dedica este número a la memoria de Alejandro Novelo Retana, estudioso del mundo vegetal, recién y prematuramente desaparecido.

Alejandro Novelo contribuyó substancialmente al conocimiento y a la conservación de las plantas acuáticas de nuestro país.





LUIS ALEJANDRO NOVELO RETANA (1951-2006)

Alejandro Novelo se caracterizó por ser un hombre sencillo, humano y amable, a la vez que mostró un gran entusiasmo por su trabajo. Desde su época de estudiante y hasta el momento de su partida, su principal motivo de investigación fueron las plantas vasculares acuáticas, área en la que llegó a ser un reconocido especialista.

El Dr. Novelo nació en la Ciudad de México el 24 de febrero de 1951 y falleció el 18 de junio de 2006, en la etapa más productiva de su carrera. Su formación académica inició en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde obtuvo los grados de licenciatura (1976), maestría (1979) y doctorado en ciencias biológicas (1996).

Aún siendo estudiante se inició en la labor de investigación, participando activamente en el proyecto "La vegetación acuática de la Laguna de Tecocomulco, Hidalgo". A raíz de este trabajo llamó la atención de algunos reconocidos investigadores como Julia Carabias Lillo, Antonio Lot, Ramón Riba, Jerzy Rzedowski y

Jorge Soberón, personajes con los cuales colaboró hasta antes de su muerte. De esta forma, fue conformando su línea de investigación en sistemática, ecología y florística de plantas vasculares acuáticas.

Su labor docente inició en 1974 como ayudante de profesor en la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde posteriormente fue titular hasta 1978. En este mismo año inició su colaboración en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I) hasta 1989, impartiendo el "Curso Monográfico de Vegetales Acuáticos", el cual contribuyó a la formación de numerosos alumnos y enriqueció las colecciones de diversas instituciones con material de herbario. Por su experiencia en hidrobotánica fue llamado para impartir varios cursos en otras instituciones, como la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, la Universidad Autónoma de Sinaloa, el Instituto Politécnico Nacional y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Dirigió 11 tesis de licenciatura, siete de maestría y seis de doctorado, además de la revisión de diversos trabajos, fungió como sinodal en varios exámenes de grado. Como asesor siempre fue amable pero a la vez exigente y su lema era "Disfruta lo que haces, es la clave para que las cosas salgan bien".

El profesionalismo y alta responsabilidad del Dr. Novelo le valieron ser distinguido a lo largo de su desarrollo académico, llegando a ocupar altos niveles en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y en el Programa de Estímulos a la Productividad y el Rendimiento Académico de la UNAM. En el año 2000 recibió el premio anual otorgado por el Instituto Mexicano del Petróleo por su destacada participación en el proyecto "Diagnóstico de los efectos ambientales de la industria". A principios del 2006, la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana otorgó un reconocimiento al libro "Iconografía y Estudio de las Plantas Acuáticas de la Ciudad de México y sus Alrededores", en el cual el Dr. Alejandro Novelo participó como coautor.

Su experiencia como docente e investigador le permitió participar en diversos comités y consejos, en instancias tales como el Consejo Técnico de la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla (Tabasco) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Asimismo, participó activamente en la preparación y evaluación de publicaciones científicas, como la revista "Hidrobiológica" y la "Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán", llegando a fungir como Jefe del Comité Editorial de esta última. También formó parte de asociaciones científicas nacionales e internacionales, como la Sociedad Botánica de México, International Association of Aquatic Vascular Plant Biologists y The American Society of Plant Taxonomists.

El trabajo de campo desarrollado en México por el Dr. Novelo generó proyectos apoyados por diversas instituciones académicas y gubernamentales. Gran parte de su labor sobre los humedales del país la llevó a cabo en el estado de Tabasco (1975-2006), especialmente en La Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla. El trabajo de investigación realizado durante varios años se refleja en su obra titu-

lada "Plantas Acuáticas de la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla", la cual se encuentra en prensa.

La producción y difusión científica de Alejandro Novelo se conjunta en un total de 12 conferencias, 78 participaciones en congresos (35 nacionales y 43 internacionales), 6 artículos de difusión, 52 artículos científicos, 41 contribuciones florísticas, 5 capítulos de libro, 4 libros, cursos y talleres sobre vegetación acuática. Se presenta un anexo con sus publicaciones.

La sistematización de la flora vascular acuática de México, así como de otros países, en bases de datos, constituyó una de las actividades más constantes del Dr. Novelo, con el objetivo de contribuir a la difusión de este grupo de plantas. De tal forma, logró el registro de nuevas especies para México y colaboró con la preparación de distintas familias de hidrófitas para la Flora Mesoamericana y otras regiones, entre las que destacaron las podostemáceas. Desde 1993, realizó estudios sobre esta familia en México, en colaboración con el Dr. Thomas Philbrick, el Dr. Rolf Rutishauser y otros investigadores mexicanos. Esta investigación se extendió a varios países de América del Sur, en colaboración con las Dras. Nuncia Tur y Claudia P. Bove. Como resultado, se describió un género nuevo (*Vanroyenella*) y tres especies nuevas endémicas de México (*Vanroyenella plumosa, Marathrum rubrum* y *Oserya longifolia*); para Brasil también se describieron nuevos géneros y especies, entre las cuales una (*Castelnavia noveloi* C.T. Philbrick & C.P. Bove) es dedicada en memoria de Alejandro Novelo. Su experiencia en las podostemáceas es reconocida por diversos investigadores del mundo. Es importante destacar que gracias a su entusiasmo por este grupo, se formó un equipo de investigadores y alumnos mexicanos interesados en el estudio multidisciplinario de tales plantas, en colaboración con las doctoras Margarita Collazo y Judith Márquez Guzmán, quienes continúan con este proyecto.

Alejandro Novelo contribuyó también a generar conocimientos aplicados al entorno social y económico de los humedales. Dada la relevancia histórico-cultural de las chinampas en México, incursionó en su estudio (1977-2004), destacando la importancia de las hidrófitas dentro de la restauración de estos sistemas productivos, incluyendo el impacto histórico causado por el hombre.

Su trabajo como investigador se inició en 1979 como Técnico Académico Asociado "A" en el Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde posteriormente fue Investigador de tiempo completo Titular "C" y ocupó el cargo de Secretario Técnico de 1987 a 1991.

Además de los logros académicos alcanzados, Alejandro Novelo tuvo un lugar importante dentro del deporte, el cual combinó con sus estudios profesionales. Se destacó en la disciplina del voleibol, actividad que le permitió viajar a Centroamérica, el Caribe y Rusia como seleccionado Nacional. En el año 2002, la Universidad Nacional Autónoma de México, reconoció su trayectoria académica y deportiva

honrándolo como personalidad destacada con su inclusión en el "Salón de la Fama" del deporte universitario.

Alejandro fue un hombre que amó profundamente la naturaleza que le rodeaba; su buen trato a sus mascotas y el cuidado de su jardín alternaron con su intenso trabajo de campo. Esta sensibilidad también le permitió disfrutar en buena manera el arte a través de la música, la fotografía y la pintura, llegando a ser un dedicado alumno de la acuarela en los últimos años.

Para Alejandro Novelo era muy importante la relación con sus alumnos. Se comprometía, era un buen maestro, pero también un gran amigo, se daba tiempo para discutir, analizar y cuestionar. Nunca escatimó en compartir su experiencia y conocimiento adquirido a lo largo de los años. Su ejemplo nos anima a seguir el estudio del interesante mundo de las plantas acuáticas.

Sus características de gran esposo, padre ejemplar, hijo admirable y hermano entrañable pueden ser constatadas por sus amigos y la familia que le sobreviven, su esposa, dos hijos, su padre y dos hermanos. Por su parte, estudiantes, amigos y colegas aún recordamos con nostalgia su carácter espontáneo y alegre que influyó positivamente en muchos de nosotros.

Gracias por siempre Alejandro Novelo Retana.

Ma. De Lourdes Carmona Jiménez
Arturo Mora Olivo
Leandro Ramos Ventura

Producción Científica

Tesis:

Novelo R., A. 1976. Observaciones ecológicas de las poblaciones de *Thalassia testudinum* Koenig (Hydrocharitaceae marina) en una zona arrecifal de Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 38 pp.

Novelo R., A. 1996. Sistemática de la familia Pontederiaceae en México. Tesis de doctorado en ciencias (biología). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 171 pp.

Artículos publicados de difusión:

Novelo R., A. 1978. Estación Biológica El Morro de la Mancha: Presentación. Boletín de divulgación del INIREB. 12 pp.

Novelo R., A. 1978. Estación Biológica El Morro de la Mancha. INIREB-Informa. Comunicado número 23 sobre recursos bióticos potenciales del país. 4 pp.

Lot H., A. y A. Novelo R. 1978. Laguna de Tecocomulco, Hidalgo. Guías botánicas de excursiones en México. Sociedad Botánica de México. 19 pp.

Philbrick, C. T. y A. Novelo R. 1993. River-weeds: a fascinating family of aquatic flowering plants. Aquaphyte 13(1): 1-6.

Novelo R., A., J. Bonilla-Barbosa y L. Ramos V. 1998. Guía de excursión a los relictos del lago mexicano de Xochimilco y al Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos, dentro de las excursiones postcongreso del VII Congreso Latinoamericano de Botánica y XIV Mexicano de Botánica. 24 de octubre de 1998. pp. 67-86

Novelo R., A. 2004. Calendario de las plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco. Textos y fotografías de Alejandro Novelo R. en colaboración con la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C., Saint Martín Construcciones S.A. de C.V. e Instituto de Biología de la UNAM.

Artículos publicados en revistas periódicas arbitradas:

Novelo R., A. 1978. La vegetación de la Estación Biológica El Morro de la Mancha, Veracruz. Biótica 3(1): 9-23.

Lot H., A., A. Novelo R. y A. Quiroz F. 1979. The Chinampa: an agricultural system that utilizes aquatic plants. J. Aquat. Plant Manag. 17: 74-75.

Lot H., A., A. Novelo R. y P. C. Cowan. 1980. Hallazgo en México de una euforbiácea acuática originaria de Sudamérica. Bol. Soc. Bot. México 39: 87-93.

Novelo R., A. 1981. Nuevo registro para México de *Pontederia rotundifolia* L.f. Bol. Soc. Bot. México 41: 161.

Novelo R., A. 1981. *Didiplis diandra* (Lythraceae) in southeastern Mexico. Sida 9(2): 182.

Lot H., A., A. Novelo R. y A. Quiroz F. 1981. The wetland tropical vegetation of southeastern Mexico. Bull. Mar. Sci. 31(3): 813.

Dalton, P. y A. Novelo R. 1983. The aquatic and wetland plants of the Arnold Arboretum. Arnoldia 43(2): 7-44.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1983. Esclarecimiento taxonómico de *Nymphaea gracilis* Zucc., planta acuática endémica de México. Bol. Soc. Bot. México 45: 85-95.

Novelo R., A. 1983. Registros nuevos de plantas acuáticas mexicanas I: *Myriophyllum quitense* HBK. (Haloragaceae). Bol. Soc. Bot. México 45: 147-149.

Ramírez-García, P. y A. Novelo R. 1984. La vegetación acuática vascular de seis lagos cráter del estado de Puebla, México. Bol. Soc. Bot. México 46: 75-88.

Novelo R., A. 1984. Registros nuevos de plantas acuáticas mexicanas. II. *Luziola subintegra* Swallen y *L. spruceana* Benth. ex Doell. (Gramineae). Bol. Soc. Bot. México 46: 90-91.

Novelo R., A. 1987. Lectotipificación de *Limnocharis laforestii* Duchass. ex Griseb., (Limnocharitaceae). Bol. Soc. Bot. México 47: 94-95.

Novelo R., A. y M. Martínez. 1987. *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae), problemática maleza acuática de reciente introducción en México. Anales Inst. Biol. UNAM, Ser. Bot. 58: 97-102.

Ramírez-García, P. y A. Novelo R. 1987. *Nymphaea amazonum* (Nymphaeaceae) en México; clave de las especies del subgénero *Hydrochallis* en el país. Anales Inst. Biol. UNAM, Ser. Bot. 58: 87-91.

Lot H., A., y A. Novelo R. 1988. Vegetación y flora acuática del Lago de Pátzcuaro; Michoacán, México. Southwestern Naturalist 33(2): 167-175.

Novelo R., A. y M. E. Gallegos. 1988. Estudio de la flora y la vegetación acuática relacionada con el sistema de chinampas en el sureste del Valle de México. Biótica 13(1-2): 121-139.

Ramírez-García, P. y A. Novelo R. 1989. Nota sobre *Spirodela intermedia* (Lemnaceae) en México y Costa Rica. Anales Inst. Biol. UNAM, Ser. Bot. 59: 103-105.

Novelo R., A. 1991. *Ruppia didyma* Sw. (Potamogetonaceae) en México y las Antillas. Anales Inst. Biol., UNAM, Ser. Bot., México 62(2): 173-180.

Novelo R., A. y C. T. Philbrick. 1993. *Vanroyenella*: a new genus of Podostemaceae from Jalisco, Mexico. Syst. Bot. 18(1): 64-67.

Martínez, M. y A. Novelo R. 1993. La vegetación acuática del estado de Tamaulipas, México. Anales Inst. Biol. UNAM, Ser. Bot. 64(1): 59-86.

Ramos V., L. y A. Novelo R. 1993. Vegetación y flora acuáticas de la laguna de Yuriria, Guanajuato, México. Acta Bot. Mex. 25: 61-79.

Novelo R., A. y C. T. Philbrick. 1993. A new species of *Marathrum* (Podostemaceae) from Jalisco, Mexico. Novon 3(4): 456-458.

Romo, C. V., R. Scogin, C. T. Philbrick y A. Novelo R. 1993. A phytochemical profile of Podostemaceae: systematic implications. Aliso 13(4): 513-520.

Philbrick, C. T. y A. Novelo R. 1994. Seed germination and seed biology of Mexican Podostemaceae. Aquatic Botany 48: 145-151.

Novelo R., A. y C. T. Philbrick. 1995. A new species of *Oserya* (Podostemaceae) from Jalisco, Mexico. Novon 5: 54-56.

Philbrick, C. T. y A. Novelo R. 1995. New world Podostemaceae: ecological and evolutionary enigmas. Brittonia 47(2): 210-222.

Rojas, M. J. y A. Novelo R. 1995. Flora y vegetación acuáticas del lago de Cuitzeo, Michoacán, México. Acta Bot. Mex. 31: 1-17.

Medina, E., L. Lugo A. y A. Novelo R. 1995. Contenido mineral del tejido foliar de especies de manglar de la laguna de Sontecomapan (Veracruz, México) y su relación con la salinidad. Biotropica 27(3): 317-323.

Calix de Dios, H., A. Novelo R. y S. D. Koch. 1996. Vegetación de zonas inundables de Tabasco, México. Universidad y Ciencia 12(24): 28-40.

Novelo R., A. y C. T. Philbrick. 1997. *Podostemum ricciiforme* (Podostemaceae) rediscovered and redescribed. Taxon 46: 451-455.

Philbrick, C. T. y A. Novelo R. 1997. Ovule number, seed number and seed size in Mexican and North American species of Podostemaceae. Aquatic Botany (Special Issue) 57: 183-200.

Novelo R., A. y C. T. Philbrick. 1997. Taxonomy of Mexican Podostemaceae. Aquatic Botany (Special Issue) 57: 275-303.

Quiroz, F. A., A. Novelo R. y C. T. Philbrick. 1997. Water chemistry and the distribution of Mexican Podostemaceae: a preliminary evaluation. Aquatic Botany (Special Issue) 57: 201-212.

O'Neill, S. P., J. M. Osborn, C. T. Philbrick y A. Novelo R. 1997. Comparative pollen morphology of five New World genera of Podostemaceae. Aquatic Botany (Special Issue) 57: 133-150.

Les, D. H., C. T. Philbrick y A. Novelo R. 1997. The phylogenetic position of river-weeds (Podostemaceae): insights from *rbc*L sequence data. Aquatic Botany (Special Issue) 57: 5-27.

Philbrick, C. T. y A. Novelo R. 1998. Flowering phenology, pollen flow, and seed production in *Marathrum rubrum* (Podostemaceae). Aquatic Botany 62: 199-206.

Oropeza, N., P. Mercado R., A. Novelo R. y C. T. Philbrick. 1998. Karyomorphological studies on Mexican species of *Marathrum* (Podostemaceae). Aquatic Botany 62: 207-211.

Rutishauser, R., A. Novelo R. y C. T. Philbrick. 1999. Developmental morphology of New World Podostemaceae: *Marathrum* and *Vanroyenella*. Int. J. Plant Sci. 160(1): 29-45.

Novelo R., A. y J. H. Wiersema. 2000. Tres nuevos registros para México de plantas acuáticas vasculares. Acta Bot. Mex. 51: 53-60.

Bonilla-Barbosa, J., A. Novelo R., Y. Hornelas O. y J. Márquez-Guzmán. 2000. Comparative seed morphology of Mexican *Nymphaea* species (Nymphaeaceae). Aquatic Botany 68(3): 1-16.

Philbrick, C. T. y A. Novelo R. 2001. A new species of *Podostemum* (Podostemaceae) from the states of Paraná and Santa Catarina, Brazil. Novon 11: 92-96.

Murguía-Sánchez, G., A. Novelo R., C. T. Philbrick y J. Márquez-Guzmán. 2001. Desarrollo de los verticilos sexuales de *Vanroyenella plumosa* Novelo & Philbrick (Podostemaceae). Acta Bot. Mex. 57: 37-50.

Oropeza, N., G. Palomino, A. Novelo R. y C. T. Philbrick. 2002. Karyomorphological studies in *Oserya*, *Vanroyenella* and *Tristicha* (Podostemaceae *sensu lato*). Aquatic Botany 73: 163-171.

Murguía-Sánchez, G., A. Novelo R., C. T. Philbrick y J. Márquez-Guzmán. 2002. Embryosac development in *Vanroyenella plumosa* Podostemaceae. Aquatic Botany 73: 201-210.

Irgang, B. E., D. S. C. Gastral, C. T. Philbrick y A. Novelo R. 2003. A ocorrência inédita de uma Podostemaceae nas costas de uma laguna (Laguna dos Patos) no Rio Grande do Sul, Brasil. Caderno de Pesquisa Sér. Bio., Santa Cruz do Sul 15: 7-12.

Philbrick, C. T., A. Novelo R. y B. E. Irgang. 2004. Two new genera of Podostemaceae from the State of Minas Gerais, Brazil. Syst. Bot. 29(1): 109-117.

Philbrick, C. T., A. Novelo R. y B. E. Irgang. 2004. A new species of *Ceratolacis* (Podostemaceae) from Minas Gerais, Brazil. Novon 14: 108-113.

Madrigal Guridi, X., A. Novelo R. y T. A. Chacón. 2004. Flora y vegetación acuáticas del lago de Zirahuén, Michoacán, México. Acta Bot. Mex. 68: 1-38.

Philbrick, C. T. y A. Novelo R. 2004. Monograph of the genus *Podostemum*. Syst. Bot. Monographs. 70: 106 pp.
Rutishauser, R., E. Pfeifer, A. Novelo R., C. Rutishauser y C. T. Philbrick. 2005. *Diamantina lombardii* an odd Brazilian member of the Podostemaceae. Flora 200: 245-255.
Grob, V., P. M. Moline, E. Pfeifer, A. Novelo R. y R. Rutishauser. 2006. Developmental morphology of branching flowers in *Nymphaea prolifera*. J. Pl. Res.
Moline, P. M., D. Les, C. T. Philbrick, A. Novelo R., E. Pfeifer y R. Rutishauser. 2006. Comparative morphology and molecular systematics of *Podostemum* (including *Crenias*) - American river-weeds (Podostemaceae). Bot. Jhrb. Syst. 126: 427-476.

Publicaciones en revisión:

Guerra, M. A. y A. Novelo R. Efecto del fuego sobre la vegetación acuática herbácea en los pantanos de Centla, Tabasco, México. Ciencia y Desarrollo.
Jäger-Zürn, I., A. Novelo R. y C. T. Philbrick. Contribution to the knowledge of microspore development in Podostemoideae (Podostemaceae), with implications on the characters of the subfamilies. Int. J. Plant Sci.
Les D., R. Haynes y A. Novelo R. Biota of the Gulf of Mexico.
Novelo R., A., C. T. Philbrick y P. E. Berry. Podostemaceae. Nuevo catálogo de la flora de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela y Herbario Nacional de Venezuela.

Trabajos florísticos arbitrados y publicados:

Novelo R., A. y A. Lot H. 1985. *Utricularia*. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. II. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional e Instituto de Ecología, A.C. México, D.F. pp. 373-376.
Lot H., A. y A. Novelo R. 1985. Haloragaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. II. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional e Instituto de Ecología, A.C. México, D.F. pp. 156-157.
Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Juncaginaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 20-22.
Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Najadaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 22-24.
Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Zannichelliaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 19-20.
Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Hydrocharitaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 30-34.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Typhaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 11-14.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Pontederiaceae. In: Rzedowski, J. y G. G. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 273-278.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Potamogetonaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 14-19.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Lilaeaceae. In: Rzedowski, J. y G. G. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 24-26.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Alismataceae. In: Rzedowski, J. y G. G. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 26-30.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1990. Lemnaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 240-247.

Lot H., A. y A. Novelo R. 1990. Araceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 238-240.

Lot H., A. y A. Novelo R. 1994. Alismataceae. In: Davidse, G., M. Sousa y A. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae. pp. 3-8.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1994. Najadaceae. In: Davidse, G., M. Sousa y A. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae. pp. 16-17.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1994. Limnocharitaceae. In: Davidse, G., M. Sousa y A. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae. pp. 8-9.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1994. Pontederiaceae. In: Davidse, G., M. Sousa y A. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae. pp. 65-71.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1994. Zannichelliaceae. In: Davidse, G., M. Sousa y A. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae. pp. 15.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1994. Cymodoceaceae. In: Davidse, G., M. Sousa y A. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae. pp. 15-16.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1994. Hydrocharitaceae. In: Davidse, G., M. Sousa y A. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae. pp. 10-12.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1994. Potamogetonaceae. In: Davidse, G., M. Sousa y A. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae, incluye la descripción de 1 familia, 2 géneros y 9 especies. pp. 13-15.

Novelo R., A. y L. Ramos V. 1998. Pontederiaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 63. Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán. 19 pp.

Novelo R., A. y J. Bonilla-Barbosa. 1999. Nymphaeaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 77. Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán. 13 pp.

Novelo R., A. y L. Ramos V. 2000. Mayacaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 82. Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán. 4 pp.

Novelo R., A. y C. T. Philbrick. 2000. Podostemaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 87. Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán. 5 pp.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. *Utricularia*. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 710-711.

Lot H., A. y A. Novelo R. 2001. Haloragaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 490-492.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Juncaginaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 986-988.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Najadaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 988-991.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Zannichelliaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 985-987.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Hydrocharitaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 996-999.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Typhaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 978-981.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Pontederiaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 1198-1202.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Potamogetonaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 981-985.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Lilaeaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 990-993.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Alismataceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 992-996.

Novelo R., A. y A. Lot H. 2001. Lemnaceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 1170-1176.

Lot H., A. y A. Novelo R. 2001. Araceae. In: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a ed. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 1168-1170.

Novelo R., A. 2003. Alismataceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 111. Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán. 19 pp.

Novelo R., A. 2003. Familia Lilaeaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 118. Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán. 5 pp.

Novelo R., A. 2005. Familia Potamogetonaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 133. Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán. 21 pp.

Artículos en memorias:

Lot H., A. y A. Novelo R. 1988. El pantano de Tabasco y Campeche: la reserva más importante de plantas acuáticas de Mesoamérica. Memorias del Simposio internacional sobre la ecología y conservación del delta de los ríos Usumacinta y Grijalva, 2-6 de febrero de 1987. INIREB División Regional Tabasco y Gobierno del estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. pp. 537-547.

Novelo R., A. y A. Lot H. 1988. Importancia de la vegetación acuática en los ecosistemas naturales. Memorias del Simposio internacional sobre la ecología y conservación del delta de los ríos Usumacinta y Grijalva, 2-6 de febrero de 1987. INIREB División Regional Tabasco y el Gobierno del Estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. pp. 5-14.

Lot H., A. y A. Novelo R. 1992. Afinidades florísticas de las monocotiledóneas acuáticas mesoamericanas. In: Darwin, S. P. y A. L. Welden (eds.). Biogeography of Mesoamerica, Proceedings of a symposium. Special publication of the Mesoamerican Ecology Institute. Tulane University, New Orleans, U.S.A. pp. 147-153.

Capítulos de libros:

Lot H., A. y A. Novelo R. 1990. Forested wetlands of Mexico. Chapter 12. In: Lugo, A. E., M. M. Brinson and S. Brown (eds.). Forested wetlands of the world. Vol. 15. Ecosystems of the World. Elsevier Scientific Publishing, Co. Amsterdam, The Netherlands. pp. 287-298.

Lot H., A., A. Novelo R. y P. Ramírez-García. 1993. Diversity of Mexican aquatic vascular plant flora. Capítulo III. In: Ramamoorthy, T. P., J. Fa, A. Lot y R. Bye (eds.). Biological diversity of Mexico: origins and distributions. Oxford University Press, New York. pp. 577-593.

Lot H., A., A. Novelo R. y P. Ramírez-García. 1998. Diversidad de la flora acuática mexicana. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. pp. 563-578.

Novelo R., A. y L. Ramos V. 2005. Vegetación acuática. Capítulo 5. In: Bueno, J., F. Álvarez y S. Santiago (eds.). Biodiversidad del estado de Tabasco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. pp. 111-144.

Mora-Olivo, A. y A. Novelo R. 2005. La vegetación acuática y semiacuática. In: Sánchez-Ramos, G., P. Reyes-Castilo y R. Dirzo (eds.). Historia natural de la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas, México. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Impreso en Hong Kong. pp. 106-115.

Libros:

Lot H., A., A. Novelo R. y P. Ramírez-García. 1986. Angiospermas acuáticas mexicanas 1. Volumen V. Listados Florísticos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 60 pp.

Bonilla-Barbosa, J. R. y A. Novelo R. 1995. Manual de identificación de plantas acuáticas del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, México. Serie Cuadernos número 26. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 168 pp.

Lot H., A., A. Novelo R., M. Olvera G. y P. Ramírez-García. 1999. Catálogo de angiospermas acuáticas de México, hidrófitas estrictas emergentes, sumergidas y flotantes. Serie Cuadernos número 33. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 164 pp.

Lot H., A. y A. Novelo R. 2004. Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores. Ilustrado por Elvia Esparza A. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 206 pp.

Acta Botanica Mexicana 79: 13-61 (2007)

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE ZAPOTITLÁN SALINAS, PUEBLA

Martín Paredes-Flores, Rafael Lira Saade y Patricia D. Dávila Aranda

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Laboratorio de Recursos Naturales, Avenida de Los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, 54090 Estado de México, México
rlira@servidor.unam.mx

RESUMEN

En este trabajo se documenta el papel y potencial de los recursos vegetales de Zapotitlán Salinas, Puebla, una comunidad de origen popoloca, ubicada en la porción más árida del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. En total, se encontraron 298 especies divididas en 82 familias, y se presenta información etnobotánica de 288 especies pertenecientes a 219 géneros y 79 familias, cuyos usos se ubican en 19 categorías. De ellas, 164 prosperan en las distintas comunidades vegetales naturales de la zona y en algunas de las áreas transformadas, mientras que 124 se encuentran de manera exclusiva en los huertos. Las familias con mayor número de especies útiles fueron Poaceae (35 spp.), Cactaceae (24 spp.) y Asteraceae (23 spp.). En cuanto a las formas de vida, la mayor parte (162 spp.) son las herbáceas, seguida de los arbustos (86 spp.) y los árboles (41 spp.). El trabajo incluye información acerca de la disponibilidad espacial y temporal de las especies útiles, así como también de la importancia relativa de las de mayor interés para la población local, como son las combustibles, las medicinales, las alimenticias y las forrajeras.

Palabras clave: etnobotánica, México, Popolocas, Tehuacán.

ABSTRACT

In this paper, we document the role and potential of plant resources in the Popoloca community of Zapotitlán Salinas, Puebla, located in the most arid zone of the Tehuacán-Cuicatlán Valley. In total, 298 species belonging to 82 families were found. Ethnobotanical information is included for 288 species belonging to 219 genera and 79 botanical families, whose uses are placed in 19 categories. A total of 164 species are wild plants growing in different natural plant communities and in some of the transformed areas, while 124 can be found exclusively in the homegardens. The families with the highest number of useful

plants were Poaceae (35 spp.), Cactaceae (24 spp.), and Asteraceae (23 spp.). Most of the useful plants are herbs (162 spp.), followed by shrubs (86 spp.) and trees (41 spp.). The paper includes information about spatial and seasonal availability of the useful species, as well as data concerning relative importance of the most important ones, such as those used as medicine, food, firewood and fodder.

Keywords: ethnobotany, Mexico, Popolocas, Tehuacán.

INTRODUCCIÓN

Los estudios etnobotánicos en comarcas secas son relativamente escasos, sobre todo cuando se comparan con los realizados en zonas cálido-húmedas. Una de las regiones áridas de México que merecen especial atención desde esta perspectiva es el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Así lo demuestran, por una parte, su riqueza biológica, representada por altos niveles de diversidad y endemismo, tanto en grupos vegetales como animales (Dávila et al., 2002) y, por otra, la diversidad cultural de sus habitantes (Casas y Valiente-Banuet, 1995; Casas et al., 1997a, 1997b), así como su importancia en el contexto de la domesticación de plantas y origen de la agricultura en el Nuevo Mundo (MacNeish, 1967, 1992).

Aun cuando lo antes mencionado hace evidente la importancia etnobotánica del Valle de Tehuacán, en contraste con los avances alcanzados en el conocimiento florístico de la región (Dávila et al., 1993, 2002), son pocas las investigaciones que registran información sobre los usos de las plantas (Arias-Toledo, 2000; Casas y Valiente-Banuet, 1995; Casas et al., 1997a, 1997b, 2001; Miranda, 1948; Pardo-Núñez, 2001; Ramírez, 1996; Smith, 1965, 1967). No obstante lo anterior, los datos existentes sugieren que la magnitud de recursos vegetales aprovechados por los grupos humanos que habitan el Valle de Tehuacán-Cuicatlán es muy elevada. Así lo demuestra el reciente trabajo de Casas et al. (2001), quienes en una primera aproximación lograron identificar 808 especies vegetales útiles dentro de los límites geográficos de esta región.

El objetivo principal de la presente investigación es contribuir a incrementar el conocimiento de la flora útil de esta importante región de México, mediante la documentación del papel y del potencial de los recursos vegetales de Zapotitlán Salinas, Puebla, una comunidad popoloca ubicada en la porción más árida del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Los antecedentes de estudios etnobotánicos particulares para esta zona están representados por trabajos que no fueron hechos de manera exclusiva en el pueblo de Zapotitlán, sino que abarcaron a varios poblados del municipio,

tal es el caso del de Ramírez (1996), quien registra 69 especies medicinales, del de Arias-Toledo (2000), quien documenta 58 especies útiles de la zona y, del de Pardo-Núñez (2001), que describe el uso de 72 plantas comestibles para todo el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, de las cuales 47 se citan para el municipio de Zapotitlán.

Como objetivos particulares se contemplaron:

1. Documentar los criterios de percepción y clasificación de los componentes del medio natural entre los pobladores de la zona.

2. Hacer un inventario de la flora útil de Zapotitlán Salinas, Puebla, el cual incluyó los nombres comunes asignados a las especies registradas, los usos a los que se destinan, las partes de las plantas que son utilizadas, la(s) forma(s) de preparación y el tipo de manejo a que son sometidas.

3. Evaluar la disponibilidad espacial y temporal de los recursos vegetales de la zona y estimar la importancia relativa de algunos de ellos que son de mayor interés para la población local (combustibles, medicinales, alimenticios y forrajeras).

4. Evaluar la importancia de las unidades ambientales más importantes en la zona, en términos de su productividad de recursos vegetales.

ZONA DE ESTUDIO

La comunidad de Zapotitlán Salinas es la cabecera del municipio del mismo nombre (Fig. 1). Se encuentra enclavada en un valle ubicado en la porción occidental del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, ocupando una superficie de 485 km^2. Se caracteriza por la temperatura media anual de alrededor de 21° C, con una canícula bien definida a la mitad del período de lluvias y la precipitación media anual de 400 a 450 mm. Desde el punto de vista edáfico, en la mayor parte del área los suelos son someros, pedregosos y muestran diferentes niveles de alcalinidad y salinidad, producto de la influencia de los diferentes substratos geológicos presentes en el sitio. Las principales unidades de suelos citadas para la región son: litosoles, cambisoles cálcicos y xerosoles cálcicos derivados de evaporitas del Cretácico Inferior y Medio, complementados con regosoles y fluvisoles calcáricos formados por materiales transportados, derivados de sedimentos aluviales (López-Galindo et. al., 2003; Oliveros-Galindo, 2000). Las comunidades vegetales localizadas en la región de Zapotitlán son el mezquital o selva baja perennifolia con espinas laterales (con prevalencia de *Prosopis laevigata*); el matorral espinoso (con *Mimosa luisana, Acacia farnesiana, Cordia curassavica* y *Fouquieria formosa*); la tetechera (asociación con abundancia de *Neobuxbaumia tetetzo*), el cardonal (en el que destaca *Cephalocereus*

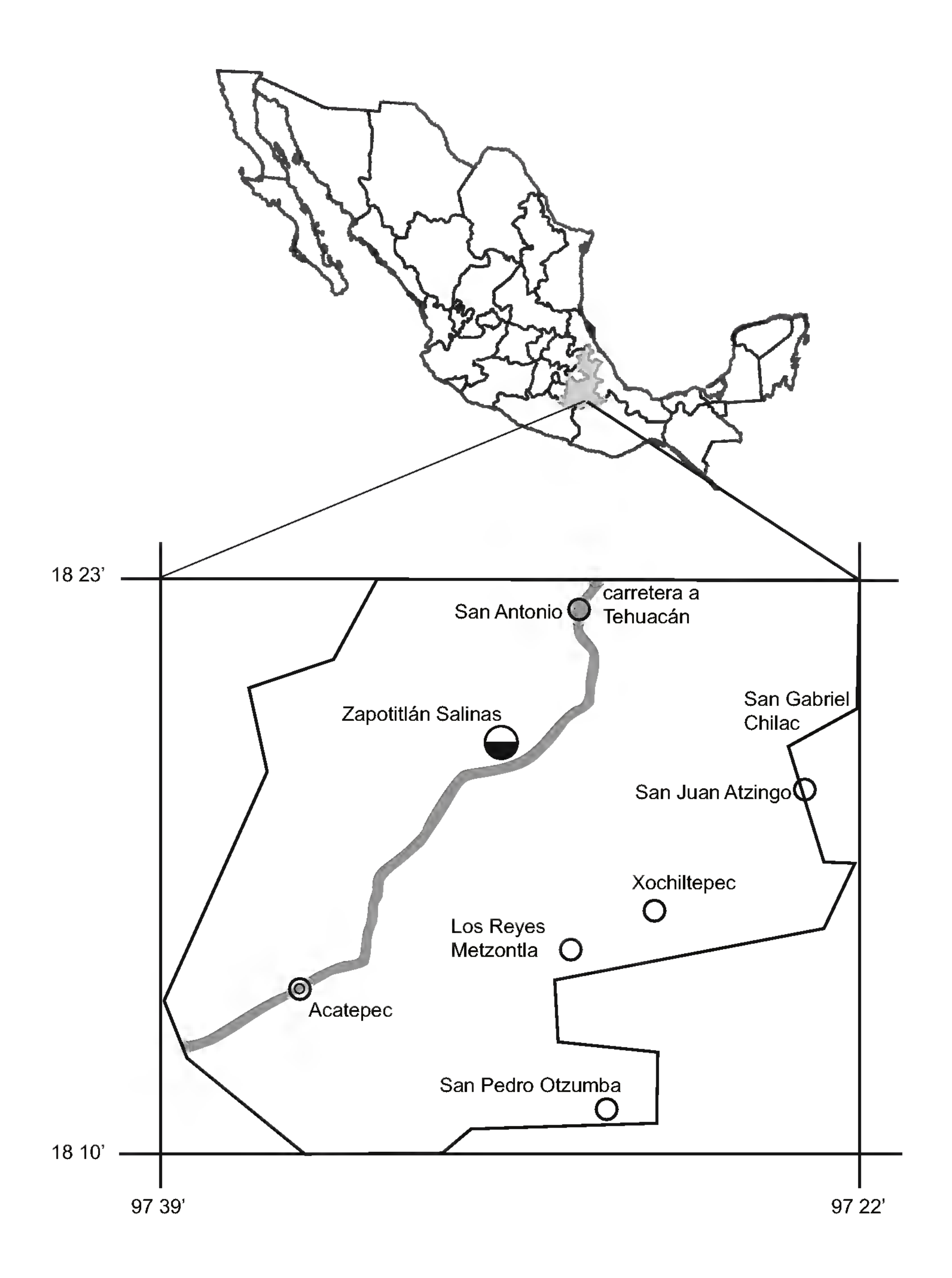


Fig. 1. Municipio de Zapotitlán de Salinas, Puebla.

columna-trajani); el izotal (matorral con *Yucca periculosa*); el chaparral o mexical (con *Brahea nitida* y *Dasylirion serratifolium*); la tetechera-candelillar (con *Neobuxbaumia tetetzo* y *Euphorbia antisyphilitica*), la selva baja caducifolia (con *Myrtillocactus geometrizans, Bursera schlechtendalii* y *Bursera aptera*) (Oliveros-Galindo, 2000; Osorio-Beristain et al., 1996; Valiente-Banuet et al., 2000).

La población de Zapotitlán es de origen popoloca, aunque en la actualidad muy pocos de sus más de 8000 habitantes (Anónimo, 1996) conocen su lengua original o si la conocen no gustan mucho de emplearla para comunicarse, lo cual ocurre también con muchos otros aspectos de su cultura (Vázquez, 1982). Los pobladores de Zapotitlán tienen ocupaciones diversas, las cuales incluyen la agricultura, la recolección de leña y de algunas plantas medicinales, la artesanía de ónix, la extrac-

ción de sal, la albañilería y, en los últimos años, la prestación de mano de obra en la industria textil, la cual cuenta con cinco fábricas en el pueblo. Como en muchas otras partes de México, en los últimos años se ha incrementado la emigración de los hombres de Zapotitlán hacia los Estados Unidos.

MÉTODOS

El trabajo de campo se llevó a cabo entre febrero de 1998 y marzo de 2001 con salidas de 7 a 15 días por mes. Las actividades desarrolladas contemplaron varios aspectos metodológicos generales propuestos por Martin (1995). Así, para el inventario etnobotánico se hicieron colectas y entrevistas abiertas en las diferentes unidades ambientales naturales (tanto tipos de vegetación, como las localmente reconocidas) y transformadas (huertos, campos de cultivo, potreros) y se tuvo participación en diversas actividades relacionadas con el empleo y práctica de manejo de las plantas útiles de la zona. La mayor parte de las colectas se hicieron en compañía de alguno o varios informantes. Para cada una de las especies registradas como utilizables, se obtuvieron datos acerca del nombre común, forma de vida, usos, época de producción de las partes aprovechadas y tipo de manejo. Un total de 150 personas proporcionó información etnobotánica. Simultáneamente a este trabajo general, se realizó un estudio de huertos de Zapotitlán (Lee et al., en prep.), el cual será publicado posteriormente, pero cuyos datos más relevantes se consignan aquí. Durante el trabajo de campo se recolectaron 351 ejemplares de las especies registradas con usos, de los cuales un juego completo se depositó en el herbario IZTA y sus duplicados se encuentran en proceso de distribución a los herbarios ENCB y MEXU.

La determinación de la abundancia relativa y disponibilidad espacial de las plantas útiles sólo se hizo para las especies arbóreas y arbustivas (en este ejercicio también se incluyen los taxa que no tienen usos pero que forman parte de la vegetación). La información se obtuvo mediante muestreos en sitios representativos de los diferentes tipos de vegetación, de los cuales la población hace uso de los recursos vegetales. Para ello se emplearon transectos de 50 m de largo y 10 m de ancho (5 m a cada lado de la línea), los cuales se subdividieron cada 10 m, con lo que se obtuvieron 5 cuadros de 100 m^2. En cada una de estas superficies se registraron todas las especies de árboles y arbustos y definieron los datos de abundancia (número de individuos) y frecuencia. La información etnobotánica referente a las épocas de producción de las partes utilizadas de las plantas comestibles se empleó para analizar la disponibilidad temporal de esas especies.

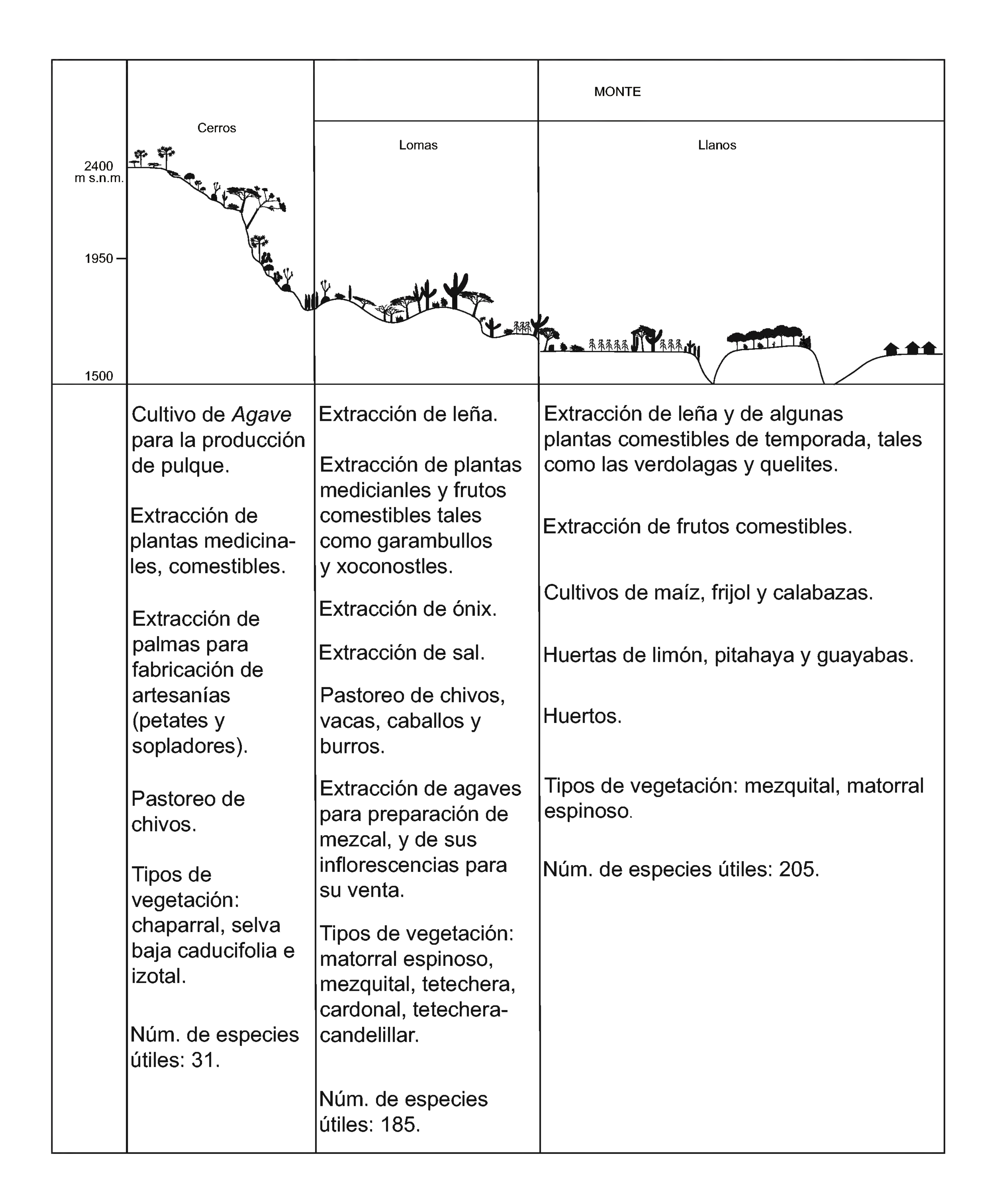
La estimación de la importancia relativa de los productos utilizados se hizo mediante la aplicación del método etnográfico estructurado denominado enlistado libre (Alexiades, 1996; Bernard, 1994; Martin, 1995). Esta encuesta se aplicó a 25 informantes que estuvieron dispuestos a participar en la entrevista, de los cuales seis (24%) se encuentran en el intervalo de edades de 8-20 años, otros seis (24%) entre los 21-40 años y 13 (52%) entre 41-89 años. La ocupación de los informantes fue: 14 amas de casa (45%), 6 tenderos (3%), 5 estudiantes (16%), 8 campesinos (26%) y 3 obreros (10%); cabe mencionar que algunos de los entrevistados poseen más de una ocupación o actividad económica. En cuanto al sexo, 14 fueron mujeres (56%) y 11 hombres (44%) y, por último, respecto al lugar de nacimiento, 23 de los informantes (92%) son originarios de Zapotitlán y sólo dos (8%) son de otros lugares como Veracruz, o zonas cercanas a Zapotitlán. La entrevista consistió en solicitarles que elaboraran una lista de las 10-15 plantas que consideraran como de mayor importancia en los siguientes rubros: alimento, forraje, medicina y leña. En el caso de las medicinales, la encuesta se enfocó a determinar las enfermedades consideradas como las más importantes de la zona y el número de especies empleadas para su curación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Clasificación tradicional del medio natural

Los pobladores de Zapotitlán reconocen diferentes unidades ambientales en su entorno natural, a las cuales catalogan por características tales como la pendiente, el suelo, la pedregosidad, el uso al que se destinan y la altitud en la que se encuentran ubicadas. La figura 2 esquematiza dichas unidades y sus características se describen a continuación.

Cerros. Están en las partes más altas del área de estudio (1800-2400 m s.n.m.), sus suelos son de color negro, y se dice que, de no presentar tantas piedras, serían los mejores para sembrar. Las comunidades vegetales en estos sitios corresponden a chaparrales, selvas bajas e izotales, de donde se extraen 31 plantas útiles, entre las que se encuentran las medicinales (*Heterotheca inuloides*, *Margaranthus solanaceus*), las combustibles (*Dasylirion serratifolium*, *Quercus* sp.), las alimenticias (*Porophyllum tagetoides*) y las de uso artesanal (*Brahea dulcis*). En las porciones planas de los cerros se localizan sitios con influencia humana que incluyen cultivos de maguey (*Agave atrovirens*) y corrales de ganado caprino de libre pastoreo; los



Cerros	Lomas	Llanos
Cultivo de *Agave* para la producción de pulque. Extracción de plantas medicinales, comestibles. Extracción de palmas para fabricación de artesanías (petates y sopladores). Pastoreo de chivos. Tipos de vegetación: chaparral, selva baja caducifolia e izotal. Núm. de especies útiles: 31.	Extracción de leña. Extracción de plantas medicianles y frutos comestibles tales como garambullos y xoconostles. Extracción de ónix. Extracción de sal. Pastoreo de chivos, vacas, caballos y burros. Extracción de agaves para preparación de mezcal, y de sus inflorescencias para su venta. Tipos de vegetación: matorral espinoso, mezquital, tetechera, cardonal, tetechera-candelillar. Núm. de especies útiles: 185.	Extracción de leña y de algunas plantas comestibles de temporada, tales como las verdolagas y quelites. Extracción de frutos comestibles. Cultivos de maíz, frijol y calabazas. Huertas de limón, pitahaya y guayabas. Huertos. Tipos de vegetación: mezquital, matorral espinoso. Núm. de especies útiles: 205.

Fig. 2. Representación esquemática y rasgos relevantes de las zonas del medio natural reconocidas por los habitantes de Zapotitlán Salinas, Puebla.

sitios en donde se ubican estos últimos se van rotando cada determinado tiempo, con el objeto de fertilizar el suelo para el propio cultivo del maguey.

Monte. Bajo esta categoría se reconocen dos unidades: lomas y llanos.

Lomas. Estas geoformas se localizan a menor altitud que los cerros (1800-1650 m s.n.m.). Son muy variables en cuanto al tipo de suelo y a la inclinación del terreno, que puede ser muy pronunciada. Presentan abundancia de piedras, lo cual impide que sean usadas en su totalidad para cultivos, siendo las excepciones el maíz y el frijol. Las comunidades vegetales en estos sitios incluyen el matorral espinoso, el mezquital, la tetechera, el cardonal y la tetechera-candelillar, de donde se aprovechan 185 especies de plantas útiles, entre las que se incluyen medicinales como el ítamo real (*Turnera diffusa*) y el orégano (*Lippia graveolens*), alimenticias como la chupandía (*Cyrtocarpa procera*) y cinco negritos (*Lantana camara*) y para leña como el cumito (*Mimosa luisana*) y el garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*). Las zonas con influencia humana incluyen potreros destinados a mantener la crianza de ganado vacuno, equino y asnar, así como también sitios planos destinados al cultivo de maíz y frijol principalmente.

Llanos. Estos ambientes se presentan aún a menor altitud (1700 a 1450 m s.n.m.) que las lomas, sus pendientes son más suaves y los suelos son de color gris. Se ubican en los bordes del cauce del Río Salado y se subdividen en terrones (terrazas aluviales) y hoyas, que son las formaciones que resultan de la erosión de los terrones. En los llanos dominan las superficies alteradas, en donde una buena parte se destina a la milpa, en la cual se cultivan principalmente maíz, frijol y pitahaya. En esta áreas se localizan el mezquital y matorral espinoso, de donde se extraen 205 especies útiles, entre las que están plantas comestibles como el garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) y medicinales como la malinche (*Pachycereus marginatus*) y el chimalacate (*Viguiera dentata*).

Barrancas. Estas son las partes más bajas de la zona y corresponden propiamente a los cauces de los riachuelos estacionales. En tales sitios pueden encontrarse algunas de las plantas utilizadas para el forrajeo de los chivos y medicinales como el popote (*Gymnosperma glutinosum*) y el cazahuate (*Ipomoea pauciflora*).

Inventario etnobotánico

Como se muestra en el Apéndice 1, se registraron usos de un total de 288 especies pertenecientes a 219 géneros y 79 familias botánicas, de las cuales 164 prosperan en las distintas comunidades vegetales naturales de la zona y en algunas de las áreas transformadas, mientras que las restantes (124) se encuentran de manera

exclusiva en los huertos. Las familias con mayor número de especies fueron Poaceae (35 spp., 12.11%), Cactaceae (24 spp, 8.3%) y Asteraceae (23 spp., 7.96%). En cuanto a las formas de vida, la mayor parte (162 spp.) corresponde a las herbáceas, seguida de los arbustos (86 spp.) y los árboles (41 spp.).

Los usos a los que se destinan las especies se pueden ubicar en 19 categorías, entre las que destacan las medicinales (98 spp., 22.48%), las ornamentales (94 spp., 21.56%), las forrajeras (90 spp., 20.64%), las comestibles (82 spp., 18.81%) y las empleadas como leña o combustible (25 spp., 5.73%). Aunque es difícil hacer una comparación directa con los estudios previos realizados en la zona de estudio pues, como ya se ha señalado, esas investigaciones abarcaron a otros poblados del municipio de Zapotitlán, vale la pena señalar que dentro de las 164 especies silvestres útiles enlistadas en este trabajo, se incluyen 46 de las 58 mencionadas en la tesis de Arias-Toledo (2000); asimismo, en el caso de las 98 plantas medicinales y de las 82 comestibles registradas aquí para el poblado de Zapotitlán, se encuentran 55 de las 69 inventariadas por Ramírez (1996) y 37 de las consignadas en la contribución de Pardo-Núñez (2001).

Las partes más utilizadas son las hojas (127 spp.), seguidas de los frutos (75 spp.), las plantas completas (70 spp.) y las flores (47 spp.). Un total de 106 especies se emplean en forma múltiple e integral, es decir que se utilizan para más de un propósito y para muchas de ellas más de una de sus partes se destinan a uno o más usos (véase Apéndice). Ejemplos de ello son el coahuino (*Schinus molle*), también llamado jovino o pirul, el cual es aprovechado para leña, sombra y como medicina, además de que se destina al forraje y la construcción. Otros ejemplos son el garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), la pitaya (*Stenocereus pruinosus*) y el xoconostle (*Stenocereus stellatus*), tres cactáceas columnares que se utilizan como alimento, forraje, leña y cerca viva. De acuerdo con lo consignado por otros autores, el uso múltiple e integral que se hace de las especies vegetales en Zapotitlán, parece ser una práctica común, no sólo de manera particular en el Valle de Tehuacán, sino también en general en los pueblos de Mesoamérica (Alcorn, 1984; Casas et. al., 1997a, 1997b, 2001; Colunga-García Marín, 1984; Williams, 1985, entre otros).

En cuanto a la nomenclatura tradicional registrada, los datos obtenidos indican que las 288 especies se reconocen con nombres en español, mientras que sólo 20 tienen asignado algún nombre en popoloca u otra lengua. Dentro de estas últimas destacan algunas plantas medicinales, que poseen nombres en ambos idiomas como la espinosilla o katsjo morado (*Loeselia coerulea*), el gigante o kanda xanttingani *(Nicotiana glauca)* y la lágrima o kandachansa (*Sedum dendroideum*).

Importancia relativa de las especies útiles

Plantas alimenticias. De entre las 82 especies comestibles registradas, las más apreciadas son el maíz (*Zea mays*), el garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), el frijol (*Phaseolus vulgaris*) y la pitahaya (*Hylocereus undatus*) (Cuadro 1). La importancia del maíz y el frijol no es sorprendente, pues se trata de los principales elementos en la dieta de los mexicanos. En contraste, el garambullo y la pitahaya son alimentos de importancia local, de los cuales, además, se llegan a obtener beneficios económicos por la venta de sus productos. Otras especies alimenticias de significancia son las verdolagas (*Portulaca oleracea*), los palmitos (*Yucca periculosa*) y la chondata (*Acacia acatlensis*).

Cuadro 1. Importancia relativa de las plantas usadas como comestibles en Zapotitlán Salinas, Puebla (muestra de 25 entrevistados).

Especies comestibles	Nombres comunes	Núm. de menciones	Porcentaje (%)
Zea mays	Maíz	14	7.1
Myrtillocactus geometrizans	Garambullo	14	7.1
Phaseolus vulgaris	Frijol	14	7.1
Hylocereus undatus	Pitahaya	10	5.1
Neobuxbaumia tetetzo	Tetecho	8	4.1
Portulaca oleracea	Verdolaga	7	3.6
Yucca periculosa	Palmitos, Izote	7	3.6
Acacia acatlensis	Chondata	7	3.6
Cucurbita moschata *Cucurbita pepo*	Calabaza tamalayota, Calabaza de castilla	7	3.6
Agave peacockii	Cacaya (Maguey del ixtle)	7	3.6
Opuntia ficus-indica *Opuntia streptacantha*	Nopal de huerta Nopal de tuna roja	6	3.0
Amaranthus hybridus	Quelite	6	3.0
Stenocereus pruinosus	Pitaya	6	3.0
Leucaena esculenta	Huaje rojo	6	3.0
Leucaena leucocephala	Huaje blanco	6	3.0
Otras		72	36.5

Plantas forrajeras. En esta categoría de uso se incluyen todos los vegetales, cultivados o silvestres, que son consumidos por los animales y especialmente por el ganado caprino. Las plantas comúnmente conocidas con el nombre genérico de pastos (varias especies de la familia Poaceae), además del rastrojo derivado de la cosecha del maíz, resultaron ser las de mayor importancia en este rubro. Otras especies también significativas en la alimentación del ganado caprino son el mezquite (*Prosopis laevigata*), la alfalfa (*Medicago sativa*) y la lechuguilla (*Hechtia podantha*) (Cuadro 2). De todas ellas se aprovechan las hojas y otras partes vegetativas, mientras que del mezquite se utilizan también los frutos, los cuales incluso se colectan y almacenan para la comida de los animales domésticos en épocas de sequía.

Cuadro 2. Importancia relativa de las plantas usadas como forrajeras en Zapotitlán Salinas, Puebla (muestra de 25 entrevistados).

Especies forrajeras	Nombres populares	Número de menciones	Porcentaje (%)
Zea mays	Maíz (sólo los residuos de la cosecha)	16	15
Medicago sativa	Alfalfa	11	10
Amaranthus hybridus	Quelite	9	8
Poaceae (varias especies)	Pasto	8	7
Prosopis laevigata	Mezquite	8	7
Hechtia podantha	Lechuguilla	8	7
Parkinsonia preacox	Manteco, Palo verde	5	5
Tithonia tubiformis	Acahuale	3	3
Echinocactus platyacanthus	Biznaga	3	3
Opuntia decumbens *Opuntia ficus-indica*	Nopal de coyote Nopal de huerta	3	3
Acacia constricta	Guajillo	3	3
Lippia graveolens	Orégano	2	2
Sonchus oleraceaus	Achicoria	2	2
Viguiera dentata	Chimalacate	2	2
Otras		24	23

Plantas combustibles. En el caso de las especies empleadas como combustible, las más importantes resultaron ser el mezquite, el cumito (*Mimosa luisana*) y el manteco (*Parkinsonia praecox*), además de algunas cactáceas columnares como el tetecho (*Neobuxbaumia tetetzo*), el baboso (*Pachycereus hollianus*) y el garambullo (Cuadro 3). De acuerdo con la información recabada, el valor atribuido a todas ellas como leña se debe a su duración, a la cantidad de calor que producen y a los beneficios económicos que se derivan de su venta o intercambio, tanto local como en los mercados regionales. En contraste, la madera de varias especies como el pirul (*Schinus molle*), no obstante que también se utiliza como leña, se considera de mala calidad, ya que su combustión produce una gran cantidad de humo. Vale la pena señalar, sin embargo, que algunas personas tienen cierto aprecio por la leña de esta última especie para preparar barbacoa, pues aseguran que le da un mejor sabor a la carne. La leña representa para la comunidad una fuente importante de energía doméstica y un ahorro económico sustancial, por lo que podría considerarse como un recurso fundamental e imprescindible dentro de la misma. Lo anterior pudo corroborarse con las encuestas practicadas, ya que 36% de los entrevistados indicaron que usaban exclusivamente leña como combustible, mientras que 44% usan gas y leña (aunque prefieren la leña para algunas prácticas como la cocción del maíz para la masa) y sólo 20% usan únicamente gas.

Cuadro 3. Importancia relativa de las plantas usadas como combustibles en Zapotitlán Salinas, Puebla (muestra de 25 entrevistados).

Especies combustibles	Nombres comunes	Núm. de menciones	Porcentaje (%)
Prosopis laevigata	Mezquite	22	14
Mimosa luisana	Cumito	16	10
Parkinsonia praecox	Manteco	15	10
Schinus molle	Pirul	14	9
Neobuxbaumia tetezo	Tetecho	13	8
Acacia constricta	Guajillo	11	7
Myrtillocactus geometrizans	Garambullo	11	7
Pachycereus hollianus	Baboso	5	3
Lippia graveolens	Orégano	5	3
Celtis pallida	Biscolote, Hoja de Parra	4	3
Pachycereus marginatus	Órgano, Malinche	4	3
Lysiloma divaricata	Palo blanco	3	2
Ceiba parvifolia	Pochote	3	2
Otras		31	19

Enfermedades y plantas medicinales. La encuesta referente a las enfermedades de mayor incidencia entre la población de Zapotitlán reveló que los padecimientos considerados como los más importantes son el dolor de estómago, la gripa, la tos y la diarrea (Cuadro 4). Es interesante mencionar que algunos de estos datos coinciden con los proporcionados por el médico de la Unidad Médico Familiar Rural del Instituto Mexicano del Seguro Social (Cuadro 5) y se refleja en el gran número de plantas medicinales usadas para la curación de estos padecimientos y/o síntomas (Cuadro 6). En el caso de las dolencias gastrointestinales destacan el orégano (*Lippia graveolens*) y el ítamo real (*Turnera diffusa*), mientras que para las otras enfermedades son muy apreciadas la lengua de conejo (*Sedum allantoides*), el popote (*Gymnosperma glutinosum*) y el barredor (*Cordia curassavica*). Por otra parte, se encontró que existen síntomas que la población reconoce como enfermedades diferentes a las antes mencionadas y para cuya curación tienen plantas específicas. Ejemplo de ello es el caso del dolor de cabeza, para el cual se emplean las hojas frescas del gigante (*Nicotiana glauca*). Adicionalmente, hay una serie de padecimientos que pudieran considerarse de filiación cultural, los cuales no entran dentro del cuadro básico de enfermedades que trata la medicina oficial y entre los que se puede mencionar el "aire", para cuyo tratamiento se usa la ruda (*Ruta chalepensis*).

Cuadro 4. Importancia relativa de las enfermedades que se presentan en Zapotitlán, de acuerdo con la información obtenida en las entrevistas (muestra de 25 entrevistados).

Enfermedades	Menciones	(%)
Otras	26	23
Dolor de estómago	14	13
Gripa	11	10
Tos	10	9
Diarrea, disentería	9	8
Diabetes	7	6
Calentura	6	6
Paperas-anginas	5	5
Aire	5	5
Dientes	4	4
Quemada del sol	4	4
Golpes	4	4
Presión	3	3

Cuadro 5. Enfermedades de mayor incidencia en Zapotitlán, de acuerdo con la información proporcionada por la Unidad Médico Familiar Rural del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Faringitis
Amigdalitis
Gastroenteritis con deshidratación
Diabetes
Hipertensión arterial
Parasitosis intestinal en menores de 5 años
Picaduras por insectos
Micosis en niños y micosis de uñas en la población general
Varicela (abril-agosto)
Intoxicación alimenticia

Cuadro 6. Número de plantas medicinales usadas en Zapotitlán para los diferentes aparatos, sistemas y padecimientos.

Aparatos, sistemas y enfermedades	Especies
Digestivo	25
Músculo-esquelético	18
Genito-urinario	10
Piel	8
Respiratorio	7
Padecimientos de definición popular	7
Calentura	4
Circulatorio	4
Metabólico	4
Dolor de cabeza	3
Nervioso	2
Auditivo	2
Oftálmico	1
Total de especies	95

Manejo

De acuerdo con diversos autores (Alcorn, 1983; Bye, 1979; Casas et al., 1996; Colunga-García Marín, 1984; Davis y Bye, 1982; Williams, 1985, entre otros), es po-

sible reconocer una amplia gama de interacciones hombre-planta, las cuales pueden ubicarse en dos categorías principales de manejo: in situ y ex situ. El primero implica actividades que se llevan a cabo en los mismos espacios ocupados por las poblaciones de plantas espontáneas y comprenden la simple recolección, la tolerancia, el fomento y la protección de las especies útiles. El segundo, por su parte, incluye interacciones que se llevan a cabo en hábitats creados y controlados por el hombre. Aunque estas formas de manejo se usan comúnmente con plantas domesticadas, también se aplican a las silvestres y arvenses. Las dos modalidades principales de manipulación ex situ son el trasplante y la siembra. Las especies vegetales registradas con usos en Zapotitlán se ubican en prácticamente todas las categorías antes mencionadas. Así, aunque la mayor parte de ellas (151 spp.) son plantas recolectadas de la vegetación natural de los alrededores de los poblados, existen también otras que son toleradas (17 spp.), fomentadas (9 spp.), protegidas (8 spp.), transplantadas (6 spp.) y cultivadas (130 spp.). Algunas especies, además, están sujetas a más de una forma de manejo y las siguientes son ejemplos de ello.

Echeveria gibbiflora y *Sedum allantoides.* Conocidas como "siempreviva orejona" y "lengua de conejo", respectivamente. Las dos se emplean como ornamentales y como medicinales. Aunque se trata de plantas silvestres, también es posible encontrarlas en algunos huertos. En ambos casos su manejo se inicia con el transplante de los individuos completos.

Agave marmorata. Conocida localmente como pitzomel, pichu y quiote, se utiliza como alimento, medicina, materia prima para la elaboración de bebida alcohólica y con fines industriales en la fabricación de nidos para las aves. Esta especie se fomenta "capando" el maguey, lo que implica que algún animal consuma la inflorescencia, en sus primeras etapas de desarrollo, con lo que se promueve la reproducción vegetativa y en consecuencia una mayor formación de nuevas plantas.

Capsicum annuum. Conocido como chili monte, es usado como comestible (especia). Además de recolectarse para su uso, recientemente se cultiva dentro de los huertos, mediante la siembra de semillas o el trasplante de individuos jóvenes o pobremente desarrollados que se encuentran creciendo como arvenses.

Disponibilidad temporal y espacial de las especies útiles

Como ya se ha señalado, el estudio sobre la disponibilidad temporal de las especies útiles se realizó con particular énfasis en las empleadas como alimento. Los datos recopilados revelaron que el mayor porcentaje de plantas y/o de sus partes comestibles, es aprovechable durante los meses de abril a agosto.

En cuanto al estudio de disponibilidad espacial de la flora útil en su conjunto, se encontró que el mayor número de especies (191) crecen dentro de los huertos y entre ellas están las 124 que son exclusivas de estos sitios, además de otras 67 que pueden también localizarse en los distintos tipos de vegetación o en las diversas áreas transformadas de la zona. El segundo lugar lo ocupa el mezquital (62 spp.), mientras que el matorral espinoso y las áreas antropogénicas, como los campos de cultivo, incluyen 43 especies útiles cada una (Cuadro 7).

En lo que toca a la disponibilidad espacial, pero sólo de las especies arbóreas y arbustivas útiles, como ya se señaló se encontró que las unidades ambientales de mayor productividad resultaron ser las lomas y los llanos. Esto no es sorprendente, ya que dentro de ellas se localizan casi la totalidad de las comunidades vegetales de las cuales hace uso la población local (mezquitales, tetecheras, matorral espinoso, cardonal, tetechera-candelillar e izotal). Un total de 21 especies de árboles y arbustos se registraron con algún uso dentro de estas unidades ambientales, además de otras 45 inventariadas exclusivamente en los huertos.

Los resultados de los muestreos de los árboles y arbustos útiles presentes en los diferentes tipos de vegetación, por su parte, revelaron que las categorías de uso mejor representadas en todos esos sitios son: ornamentales, comestibles, medicinales, combustibles y forrajeras (Apéndice 2).

Por otra parte, los datos registrados indican que no parece existir una relación muy consistente entre alguno de los parámetros cuantificados en los muestreos de los distintos tipos de vegetación y el número de usos de las especies presentes en ellos. Así, en el mezquital la especie más abundante es *Agave karwinskii*, la cual únicamente se emplea como cerca viva. Le siguen *Pachycereus hollianus*, *Prosopis laevigata*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Castella erecta* y *Celtis pallida*. Las tres primeras se aprovechan para varios propósitos, mientras que las últimas dos sólo se utilizan como medicinales. En el caso de la tetechera, las dos especies más abundantes (*Neobuxbaumia tetetzo* y *Pachycereus hollianus*) tienen cuatro usos, mientras que la siguiente más común es *Castella erecta*, la cual, como ya se señaló, únicamente se emplea como medicinal. Una situación similar se encontró para el cardonal, la tetechera-candelillar y el chaparral, en los cuales las plantas más comunes generalmente tienen registrados más de dos usos. En contraste, en el matorral espinoso y en el izotal las especies más abundantes no se inventariaron como útiles.

COMENTARIOS FINALES

No obstante la gran cantidad de cambios socio-culturales que han ocurrido en los últimos años en la comunidad popoloca que habita Zapotitlán Salinas (pérdida

Cuadro 7. Disponibilidad espacial de las especies útiles agrupadas por categorías de uso en los diferentes tipos de vegetación y huertos de Zapotitlán Salinas, Puebla.

Categoría	Mezquital	Tetechera	Cardonal	Matorral espinoso	Izotal	Chaparral	Tetechera-Candelillar	Selva baja caducifolia	Huertos	Áreas antropogénicas
Forraje	38	11	6	20	4	3	7	4	35	23
Comestible	9	10	5	12	5	1	3	2	63	15
Combustible	12	6	4	13	7	1	4	4	17	2
Medicinal	23	8	6	18	3	5	6	5	65	19
Construcción	4	3	2	0	0	0	2	0	7	1
Ornamental	11	5	4	6	4	6	2	2	91	0
Cerca viva	5	2	0	3	0	0	1	0	6	0
Fibra	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bebida alcohólica	2	1	0	2	0	1	0	0	3	0
Tóxico	1	0	0	2	1	0	0	0	2	0
Artesanía	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Resina y látex	1		1	1	0	0	0	2	0	0
Ceremonial	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Sombra	1	0	0	0	0	0	0	0	8	1
Industrial	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Bebida	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Especia	1	1	1	2	0	0	0	0	6	0
Fermentador	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Juguete	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Totales	62	27	19	43	12	12	16	10	191	45

del lenguaje, migración, cambios de ocupación, etc.), los datos obtenidos en este trabajo revelan que sus habitantes siguen dependiendo del medio natural y poseen un gran entendimiento de las propiedades de la flora local de la zona. Lo anterior se refleja en el amplio conocimiento que tienen de su entorno natural y en el relativamente elevado número de especies silvestres utilizadas y la diversidad de usos a los que se destinan. Es de destacarse, por ejemplo, el hecho de que las categorías de empleo más importantes estén representadas en proporciones casi iguales. Este hecho, aunado a la gran cantidad de plantas que se utilizan en forma múltiple e integral, sugiere que ha existido y aún persiste una estrecha relación de los pobladores con la flora local.

Por otra parte, si bien es cierto que la mayor parte de las especies útiles son recolectadas, las interacciones de la gente de Zapotitlán con las plantas no se limitan a este tipo de apropiación de dichos recursos, sino que también involucran una variedad de prácticas de manejo, tanto in situ en las diferentes áreas naturales, como ex situ en donde los huertos representan una parte fundamental. En este contexto algunas especies destacan, pues están sometidas a más de una forma de tratamiento y un estudio detallado de todas ellas podría revelar procesos incipientes de domesticación.

AGRADECIMIENTOS

Para la realización de este trabajo, se contó con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, a través de los proyectos Los Recursos Vegetales del Valle de Tehuacán-Cuicatlán desde una Perspectiva Etnobotánica (Proyecto CONACyT G35450-V) y Flora Útil de Dos Comunidades Indígenas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán: Coxcatlán y Zapotitlán Salinas (Proyecto CONABIO T015). Los autores agradecen de manera especial a la población y a las autoridades de Zapotitlán por su apoyo y colaboración.

LITERATURA CITADA

Alcorn, J. B. 1983. Huastec non crop resource management: Implications for prehistoric rainforest management. Hum. Ecol. 9(4): 395-417.

Alcorn, J. B. 1984. Huastec Mayan ethnobotany. University of Texas Press. Austin. 982 pp.

Alexiades, M. N. 1996. Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. The New York Botanical Garden. Nueva York. 306 pp.

Anónimo. 1996. Cuaderno de información estadística del sector salud y seguridad social: Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes. 153 pp.

Arias-Toledo, A. 2000. Las plantas de Zapotitlán Salinas, Puebla: un folleto de divulgación y conservación. Tesis de licenciatura en biología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 126 pp.

Bernard, H. R. 1994. Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches. 2a. ed. Sage Publication. Thousand Oaks. Londres, Nueva Delhi. 585 pp.

Bye, R. A. 1979. Incipient domestication of mustards in northwest Mexico. Kiva 44: 237-256.

Casas, A. y A. Valiente-Banuet. 1995. Etnias, recursos genéticos y desarrollo sustentable en zonas áridas de México. In: Anaya, M. y F. Díaz-Calero (eds.). IV curso sobre desertificación y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe. Red de Información Ambiental para América Latina y el Caribe (PNUMA) / Red de Cooperación Técnica en Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (FAO) / Colegio de Postgraduados (CP). Montecillos, México. 432 pp.

Casas, A., M. C. Vázquez, J. L. Viveros y J. Caballero. 1996. Plant management among the Nahua and the Mixtec of the Balsas river basin: an ethnobotanical approach to the study of plant domestication. Hum. Ecol. 24: 455-478.

Casas, A., B. Pickersgill, J. Caballero y A. Valiente-Banuet. 1997a. Ethnobotany and domestication in xoconochtli *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) in the Tehuacan Valley and la Mixteca Baja, Mexico. Econ. Bot. 51(3): 279-292.

Casas, A., J. Caballero, C. Mapes y S. Zárate. 1997b. Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. Bol. Soc. Bot. Méx. 61: 31-47.

Casas, A., A. Valiente-Banuet, J. L. Viveros, J. Caballero, L. Cortés, P. Dávila, R. Lira e I. Rodríguez-Arévalo. 2001. Plant resources of the Tehuacan-Cuicatlan Valley, México. Econ. Bot. 55: 129-166.

Colunga-García Marín, P. 1984. Variación morfológica, manejo agrícola y grados de domesticación de *Opuntia* spp. en el Bajío Guanajuatense. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México. 204 pp.

Dávila, P., J. L. Villaseñor, R. Medina, A. Ramírez, A. Salinas, J. Sánchez-Ken y P. Tenorio. 1993. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Listados florísticos de México X. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 195 pp.

Dávila, P., M. C. Arizmendi, A. Valiente-Banuet, J. L. Villaseñor, A. Casas y R. Lira. 2002. Biological diversity in the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Mexico. Biodivers. Conserv. 11: 421-442.

Davis, T. y R. A. Bye. 1982. Ethnobotany and progressive domestication of *Jaltomata* (Solanaceae) in Mexico. Econ. Bot. 36: 225-241.

López-Galindo, F., D. Muñoz-Iniestra, M. Hernández-Moreno, A. Soler-Aburto, M. C. Castillo-López e I. Hernández-Arzate. 2003. Análisis integral de la toposecuencia y su influencia en la distribución de la vegetación y la degradación del suelo en la Subcuenca de Zapotitlán Salinas, Puebla. Bol. Soc. Geol. Mex. 56(1): 19-41.

MacNeish, R. S. 1967. A summary of the subsistence. In: Byers, D. S. (ed.). The prehistory of the Tehuacan Valley. Vol. 1. Environment and subsistence. University of Texas Press. Austin. pp. 290-331.

MacNeish, R. S. 1992. The origins of agriculture and settled life. University of Oklahoma Press. Norman. 433 pp.

Martin, G. J. 1995. Ethnobotany. People and plants conservation manuals 1. World Wildlife Fund for Nature International (WWF), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO), Royal Botanic Gradens, Kew. Chapman & Hall. Londres. 268 pp.

Miranda, F. 1948. Datos sobre la vegetación en la Cuenca Alta del Papaloapan. An. Inst. Biol. Universidad Nacional Autónoma de México 19: 333-364.

Oliveros-Galindo, O. 2000. Descripción estructural de las comunidades vegetales en las terrazas aluviales del Río Salado, en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Tesis de licenciatura en biología. Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, México. 87 pp.

Osorio-Beristain, O., A. Valiente-Banuet, P. Dávila y R. Medina. 1996. Tipos de vegetación y diversidad ß en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 59: 35-58.

Pardo-Núñez, J. 2001. Diagnóstico de las plantas silvestres, arvenses y ruderales que son empleadas como alimento por habitantes de cuatro localidades del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Tesis de licenciatura en biología. Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, México. 109 pp.

Ramírez, H. A. 1996. Contribución al conocimiento de la flora medicinal de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Tesis de licenciatura en biología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 94 pp.

Smith, C. E. 1965. Flora, Tehuacán Valley. Fieldiana Bot. 31: 101-143.

Smith, C. E. 1967. Plant remains. In: Byers, D. S. (ed.). The prehistory of the Tehuacán Valley. Vol. 1. Environment and subsistence. University of Texas Press. Austin. pp. 220-225.

Valiente-Banuet, A., A. Casas, A. Alcántara, P. Dávila, N. Flores-Hernández, J. L. Villaseñor y J. Ortega. 2001. La vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Bol. Soc. Bot. Méx. 67: 25-74.

Vázquez, M. H. 1982. Los popolocas. Instituto Nacional Indigenista. México, D.F. 10 pp.

Williams, D. E. 1985. Tres arvenses solanáceas comestibles y su proceso de domesticación en el estado de Tlaxcala, México. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 173 pp.

Recibido en mayo de 2003.

Aceptado en octubre de 2006.

Apéndice 1. Plantas útiles de Zapotitlán Salinas, Puebla, México. Categorías de Uso: 1 = Forrajeras; 2 = Comestibles; 3 = Combustibles; 4 = Medicinales; 5 = Madera y construcción; 6 = Ornamentales; 7 = Cercas vivas; 8 = Fibras; 9 = Bebida alcohólicas; 10 = Tóxicas; 11 = Artesanías; 12 = Resinas y látex; 13 = Ceremoniales; 14 = Sombra; 15 = Industriales; 16 = Bebida; 17 = Especia; 18 = Fermentador; 19 = Juguete. Manejo: Cu = Cultivadas; Si = Silvestres; Tr = Trasplantadas; Fo = Fomentadas; P = Protegidas; To = Toleradas. Forma de vida: A= Árbol; Ar=Arbusto; H=Hierba. Parte usada: Fl = Flor; Fr = Fruto; Ta = Tallo; H = Hojas; Ma = Madera; Efl = Escapo floral; La = Látex; Rz = Raíz; Tp = Toda la planta; Se = semilla; Co = Corteza. Localización: Hu= Huertos; Aa= Áreas antropogénicas (Cultivos, potreros, etc.); Me= Matorral espinoso; M= Mezquital; Te= Tetechera; Car= Cardonal; I= Izotal, Ch= Chaparral; TC= Tetechera-candelillar; Sb = Selva baja caducifolia. Todos los números de colecta son de Martín Paredes-Flores.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Acanthaceae							
Justicia mexicana Rose	Muitle, Kiwi	Ar	116, 117, 307	4, 6	Fl, Ta	Cu	Hu, M, Me
Ruellia hirsuto-glandulosa Hemsl.	Betunia de monte	Ar	312	6	Tp	Si	Me, Car, I
Agavaceae							
Agave atrovirens Karw.	Maguey manso	H	50	4, 9	Ta, Fl	Cu	Ch, Hu
Agave karwinskii Zucc.	Cachitum	H	49	7	Ta, Fl	Si	TC, M, Te
Agave marmorata Roezl	Pitzomel, Pichu, Quiote	H	51	2, 9, 15	H, Ta, Fl, Efl	Fo, Si	M, Te, Hu
Agave peacockii Croucher	Cacaya (maguey del Ixtle)	H	52	2, 8	H, Fl	Si	Me
Agave potatotrum Zucc.	Maguey papolome	H	53	2, 4, 9	H, Fl	Fo, Si	Me
Agave stricta Salm-Dyck	Pelo de ángel	H	55	2, 6	Tp	Si, Tr	Hu, I
Agave sp.	Maguey tunecho	H	54	2, 7	Tp	Si	Me
Yucca periculosa Becker	Palmitos, Izote	Ar	419	2	Fl	Si	I, Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Aizoaceae							
Aptenia cordifolia (L.f.) Schwantes	Siempre viva flor rosa	H	280	6	H	Cu	Hu
Amaranthaceae							
Amaranthus hybridus L.	Quelite	H	195, 217	1, 2	H	To	Aa, Hu
Amaranthus sp.	Morada	H	57	6	Tp	Cu	Hu
Gomphrena decumbens Jacq.	Cabezona, Gober-nadora	H	264,240, 239, 265, 266	1, 4	Tp	Si	Aa, M, Me, TC
Anacardiaceae							
Cyrtocarpa procera Kunth	Chupandía	A	58	1, 2 , 3, 4	H, Fr, Ma,	Si	Sb
Mangifera indica L.	Mango	A	59	2	Fr	Cu	Hu
Schinus molle L.	Cohuino, Jovino, Pirul	A	162, 202	1, 3, 4, 5, 14	Ma, Rz	To	Aa, M, Hu
Spondias mombin L.	Ciruela	A	60	2	Fr	Cu	Hu
Pseudosmodingium multifolium Rose	Teclate	A	261	10	Ma	Si	Me
Annonaceae							
Annona cherimola Miller	Chirimoya	A	339	2, 14	Fr, Tp	Cu	Hu
Apiaceae							
Coriandrum sativum L.	Cilantro	H	62	2, 5	H, Ta	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Foeniculum vulgare Miller	Hinojo	H	302	4	H, Ta	Cu	Hu
Petroselinum sativum L.	Perejil	H	61	2, 5	H	Cu	Hu
Apocynaceae							
Nerium oleander L.	Adelfa	Ar	152	6, 10	H, Fl	Cu	Hu
Plumeria rubra L.	Cacalasuche	Ar	63	6	Fl,	Si, P	Sb, TC, Hu
Vallesia glabra (Cav.) Link	Chinto borrego	Ar	188, 188a, 189	2, 6	Fr	Si	M, Hu
Araceae							
Anthurium andraeanum Linden	Anturio	H	68	6	H, Fl	Cu	Hu
Anthurium crassinervium (Jacq.) Schott	Muchacha	H	67	6	H	Cu	Hu
Caladium bicolor (Ait.) Vent.	Cuernos de chivo	H	69	6	H	Cu	Hu
Dieffenbachia picta Schott	Hojas pintas	H	70	6	H	Cu	Hu
Monstera deliciosa Liebm.	Costilla de Adán	H	64	6	H	Cu	Hu
Scindapsus aureus Engl.	Teléfono	H	65	6	H	Cu	Hu
Zantedeschia aethiopica (L.) Sprengel	Alcatraz	H	66	6	H, Fl	Cu	Hu
Arecaceae							
Brahea dulcis (Kunth) Mart.	Palma	A	423	4, 6, 11	H	Si	Ch, Hu
Brahea nitida André	Palmón	A	422	6	H, Tp	Si	Ch, Hu
Cocos nucifera L.	Palmera de cocos	A	424	2, 6	Fr, Tp	Cu	Hu
Howea fortesiana Becc.	Palma	Ar	425	6	H	Cu	Hu
Pseudophoenix sp.	Palma	Ar	426	6	H	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Asclepiadaceae							
Stapelia variegata N.E.Br.	Espinacito	H	71	6	Ta, Fl	Cu	Hu
Asphodelaceae							
Aloe vera Burm.	Sábila	H	56	4, 6	H, La	Cu	Hu, Me
Asteraceae							
Artemisia absinthium L.	Ajenjo	H	78	4	H, Ta	Cu	Hu
Artemisia ludoviciana (Nutt.) subsp. *mexicana* (Willd.) Keck	Istafieta	H	143	4	H, Ta	Cu	Hu
Brickellia veronicifolia (Kunth) A. Gray	Estrellita	Ar	79	4	Tp	Si	Me
Calendula officinalis L.	Mercadela	H	144	4	Tp	Cu	Hu
Chrysanthemum indicum L.	Crisantemo	H	80	6	Fl	Cu	Hu
Dahlia sp.	Juarigo	Ar	306	6	Fl	Cu	Hu
Gymnolaena oaxacana (Greenman) Rydb.	Molito	H	73	4	H, Fl, Fr	Si, P	Ch, Hu
Gymnosperma glutinosum (Sprengel) Less.	Popote, Kantakaxi	Ar	296	4	Tp	Si	Hu, M, TC
Heterotheca inuloides Cass.	Árnica	H	273	1, 4	Tp	Si	Ch
Montanoa mollissima Brongn. ex Groenl.	Cuapiojo de monte	Ar	233, 234, 258	1, 4	H, Fl, Rz	Si	Hu, Me
Montanoa tomentosa Cerv.	Cuapiojo	Ar	114, 216, 215	1, 4	Fl, Rz	Si	Hu, M

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Parthenium tomentosum DC.	Hierba de hormiga	H	113	1, 4	Tp	Si	M, Hu
Porophyllum tagetoides DC.	Tetepichas	H	72	1, 2	H	Si, Fo	Ch
Sanvitalia procumbens Lam.	Ojo de gallo	H	180, 193, 218, 271, 315	1, 4	Tp	Si	Te, Car, Hu
Senecio salignus DC.	Asomiate, Ntatsio-korva	Ar	300	1, 4	H, Fl, Rz	Si	Hu, Te, M
Sonchus oleraceus L.	Achicoria	H	282	1, 4	Tp	Si	Hu, Aa
Tagetes erecta L.	Cempasúchil	H	281	6, 13	Fl	Cu	Hu
Tagetes sp.	Flor de ratón	H	275	6	H, Fl, Fr	Si, Fo	Hu, Ch
Tanacetum parthenium (L.) Schultz-Bip.	Santa María	Ar	74	4	H, Fl, Fr	Cu	Hu
Taraxacum officinale Wigg.	Diente de león	H	75	4	Tp	Si	Hu
Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Acahual	Ar	76	1, 4	H	Si	Aa
Viguiera dentata (Cav.) Sprengel	Chimalacate	H	214, 214a	1	H	Si	Hu, M
Zinnia peruviana (L.) L.	Gallo	Ar	77	4, 6	H	Si, Tr	Hu, M
Balsaminaceae							
Impatiens balsamina L.	Chino, Chino de cera	H	115	6	H, Fl	Cu	Hu
Begoniaceae							
Begonia gracilis Kunth	Begonia	H	81	6	H, Fl	Cu	Hu
Begonia tuberosa Sessé & Moc.	Begonia	H	82	6	H, Fl	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Bignoniaceae							
Jacaranda mimosifolia D. Don	Jacaranda	A	83	3, 6, 14	Tp	Cu	Hu
Parmentiera edulis DC.	Cuajilote	A	267	1, 2, 6	Fr	Cu	Hu
Podranea ricasoliana Sprague	Regina, Teresita	Ar	120	6	Tp	Cu	Hu
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	Campanilla amarilla	Ar	147	1, 6	Fl	Si, P	Hu, Sb, M
Bombacaceae							
Ceiba parvifolia Rose	Pochote	A	84	1, 2, 3	Fl	Si	Sb, Hu
Boraginaceae							
Cordia curassavica (Jacq.) Roemer & Schultes	Barredor	Ar	242, 116, 241, 167, 168	1	H, Tp, Rz	Si	Me
Heliotriopium angiospermum Murray	Hierba del alacrán	Ar	262, 262[a], 263	4	Tp	Si	M, Hu
Brassicaceae							
Lepidium virginicum L.	Lentejilla, Mitchichi	H	292	4	Tp	Si	Hu, Aa
Matthiola incana (L.) R. Br.	Alhelí	H	155	4, 6	Tp	Cu	Hu
Bromeliaceae							
Hechtia podantha Mez	Lechuguilla	H	85	1	H	Si	Me
Tillandsia recurvata L.	Pastle, Paxtle	H	130. 101	1, 4	Tp	Si	M, Me
Tillandsia dasyliriifolia Baker	Soluche	H	86	1, 6	Tp	Si	Me, Te

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Burseraceae							
Bursera aptera Ramírez	Copalaque	A	87	4, 12	La	Si	Me, Sb
Bursera schlechtendalii Engl.	Copalillo	Ar	175, 174	4, 12	La	Si	Car, M, Sb
Cactaceae							
Cephalocereus columna-trajani (Karw.) K. Schum.	Cactus, viejito	Ar	135	2	Fr, Ta	Si	Te, Car
Echinocactus platyacanthus Link & Otto	Biznaga	H	88	1	Fl, Fr	Si	TC
Escontria chiotilla (F.A.C. Weber) Rose	Jiotillo	Ar	126	2, 3	Fr	Si	Hu, Aa, Me
Ferocactus latispinus (Haw.) Britton & Rose var. *spiralis* (Karw. ex Pfeiff.) N.P. Taylor	Biznaga de dulce	H	89	1, 2, 6	Ta	Si	Te, Me, Hu
Ferocactus robustus (Pfeiff.) Britt. & Rose	Biznaga	H	90	1	Fr	Si	Te, M, Me
Hylocereus undatus (Haw.) Britt. & Rose	Pitahaya	H	91	2, 4	Fr	Cu	Hu
Mammillaria carnea Zucc. ex Pfeiffer	Biznaga	H	92	4, 6	La,Tp	Si, P	Te, Car, M, Hu
Mammillaria sphacelata C. Martius	Biznaga	H	93	6	Tp	Si, P	Te, Car, M, Me, TC, Hu
Myrtillocactus geometrizans (C. Martius) Console	Garambullo	A	94	1, 2, 3, 7, 9	Fr, Ma	Cu, Si	M, Me, Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Neobuxbaumia tetetzo (F.A.C. Weber) Backeb.	Tetecho	A	95	1, 2, 3	Fl, Fr, Ma, Se	Si, To	Te, TC, Car, Me, I
Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Nopal de tuna pequeña	Ar	96	1	Ta, Fl, Fr	P	Hu
Opuntia decumbens Salm-Dyck	Nopal de coyote	Ar	97	1, 4	Fr	Si	Me
Opuntia depressa Rose	Nopal de monte	Ar	183, 182	2	Ta, Fr	Si	Te, Hu
Opuntia ficus-indica (L.) Miller	Nopal de huerta	Ar	129	1, 2	Ta, Fr	Cu	Hu
Opuntia pilifera F.A.C. Weber	Tapa culito	Ar	127	2	Ta	Si	Te, M, Me, TC, I
Opuntia streptacantha Lem.	Nopal de tuna roja	Ar	274	2	Ta, Fr	Cu	Hu
Opuntia sp.	Nopal de tuna blanca	Ar	98	2	Ta, Fr	Cu	Hu
Opuntia sp.	Tencholotes		99	18	Ta	Si	Me
Pachycereus hollianus (F.A.C. Weber) F. Buxb.	Baboso, Calehual (madera)	Ar	277	2, 3, 5, 7	Fr, Ma, Tp	Si, Fo, To	Te, M, Hu
Pachycereus marginatus (DC.) Britton & Rose	Órgano, Malinche	Ar	279	1, 3, 4, 7	Ta, Fr	Si, Fo	M, Hu
Peniocereus viperinus (F.A.C. Weber) F. Buxb.	Viborita	Ar	312	2, 6	Fr	Si	Car, M, Hu
Pilosocereus chrysacanthus (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley	Tuna de viejo	Ar	173	2, 3	Fr, Ta	Si	Me

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Stenocereus pruinosus (Otto) F. Buxb.	Pitaya	Ar	171	1, 2, 3, 7, 16	Fr, Ma	P, To	Hu
Stenocereus stellatus (Pfeiffer) Riccob.	Xoconostle	Ar	172	1, 2, 3, 7	Fr	Si, P, To	Hu, M, Me
Caesalpiniaceae							
Caeselpinia melanadenia (Rose) Standley	Ixcanelillo	Ar	207	1, 3	Ta	Si	Te, Car, M, Me
Caeselpinia pulcherrima (L.) Sw.	Bigote	Ar	138	6	H, Fl	Si	Hu
Conzattia multiflora (Robinson) Standley	Palo blanco	Ar	269	4	H	Si	Me
Parkinsonia praecox (Ruíz & Pavón) Harms	Manteco, Palo verde	A	109	1, 3, 4	H, Ta	Si	Te, Car, M, Me, TC, Hu, I
Senna sp.	Rompe botas	Ar	270	1, 3	Ma	Si	Me
Tamarindus indica L.	Tamarindo	A	248	2, 4	Fr	Cu	Hu
Cannaceae							
Canna indica Kerr.	Cuenda	H	220	6	H, Fl	Cu	Hu
Caprifoliaceae							
Sambucus mexicana Presl	Saúco	A	338	4	H	Cu	Hu
Caricaceae							
Carica papaya L.	Papaya	H	335	2	Fr	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Caryophyllaceae							
Dianthus caryophyllus L.	Clavel	H	277	6	Fl	Cu	Hu
Casuarinaceae							
Casuarina equisetifolia L.	Casuarina	A	278	6, 14	Tp	Cu	Hu
Chenopodiaceae							
Chenopodium murale L.	Chahuaquelite	H	122	1, 4	H, Fl, Fr	To	Hu
Teloxys ambrosioides (L.) W. A. Weber	Epazote	H	154	1, 4, 17	H, Ta	Fo, To	Hu
Commelinaceae							
Commelina sp.	Aliento de niño	H	118	4	H	Cu	Hu
Tradescantia pendula (Schnizl.) D.R. Hunt	Pollo	H	156	4	H	Cu	Hu
Convolvulaceae							
Ipomoea pauciflora Mart. & Gal.	Cozahuate	Ar	279	3, 4, 6, 10	La, Ma, Tp	Si	M, Me, I, Hu
Crassulaceae							
Echeveria gibbiflora DC.	Siempreviva orejona	H	281	4, 6	H, Tp	Si, Tr	Hu, Ch
Echeveria pallida Walther	Siempre viva	H	282	6	Tp	Cu	Hu
Echeveria peacockii Baker	Siempre viva	H	283	6	Tp	Cu	Hu
Echeveria pulvinata Rose	Lengua de conejo	H	284	6	Tp	Cu	Hu, M
Kalanchoe daigremontiana Hamet & Perrier	Lagarto	H	285	6	H	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Kalanchoe blossfeldiana v. Poelln.	Siempre viva	H	286	6	H	Cu	Hu
Sedum allantoides Rose	Lengua de conejo	H	287	4, 6	H	Si, Tr	M, Hu
Sedum dendroideum DC.	Lágrima de María, Kandachansa	H	290	4, 6	H	Cu	Hu
Sedum morganianum Walther	Borrego	H	288	6	Tp	Cu	Hu
Sedum mexicanum Britton	Siempre viva	H	289	6	Tp	Cu	Hu
Sedum sp.	Siempre viva flor amarilla	H	291	6	Tp	Cu	Hu
Cucurbitaceae							
Apodanthera aspera Cogn.	Meloncillo	H	293	2	Se	Si, To	Aa
Citrullus lunatus L. (Thunb.) Matsumura & Nakai	Sandía	H	294	2	Fr	Cu	Aa
Cucumis melo L.	Melón	H	295	2	Fr	Cu	Aa, Hu
Cucurbita ficifolia Bouché	Chilacayote	H	311	1, 2	Fr	Cu	Hu
Cucurbita moschata Duch.	Calabaza tama-layota	H	228	1, 2	Fr, Se	Cu	Aa
Cucurbita pepo L.	Calabaza de Castilla	H	229	1, 2	Fr, Fl	Cu	Aa
Sechium edule Sw.	Chayote	H	340	2	Fr	Cu	Hu
Cupressaceae							
Cupressus sempervirens L.	Ciprés	Ar	230	6	Tp	Cu	Hu
Thuja sp.	Pino	Ar	121	6	Tp	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Ebenaceae							
Diospyros digyna Jacq.	Zapote negro	A	470	2	Fr, Tp	Cu	Hu
Euphorbiaceae							
Acalypha hederacea Torr.	Hierba del pastor	H	177, 178	4	Tp	Si	Me, Aa
Cnidoscolus tehuacanensis Breckon	Mala mujer	H	329	2, 4	H, Fr	Si	Me, Hu
Croton ciliato-glandulifer Ortega	Soleman, San Nicolás	H	165	4	H, Ta	Si	M, Hu
Euphorbia antisyphilitica Zucc.	Candelilla	Ar	199	13	La	Si	TC
Euphorbia lactea Roxb.	Espinacito	Ar	206	6	Ta	Cu	Hu
Euphorbia pulcherrima Willd.	Pascua	Ar	137	6	H, Tp	Cu	Hu
Euphorbia splendens Boj. ex Hook.	Corona de Jesús	Ar	161	6	Tp	Si	Hu
Jatropha dioica Sessé	Sangre de grado	Ar	160	1, 4	La	Si	TC, Sb
Pedilanthus cymbiferus Schltdl.	Zapatito	Ar	198	4	La	Si	TC
Ricinus communis L.	Ricino	H	232	4	Se	Si	Aa
Fabaceae							
Erythrina americana Mill.	Colorín	A	243	6	Tp	Si	Hu, Ch
Medicago sativa L.	Alfalfa	H	244	1	H, Ta	Cu	Aa

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Phaseolus vulgaris L.	Frijol de enredadera, frijol de mata	H	245, 246	1, 2	Se	Cu	Aa, Hu
Vicia faba L.	Haba	H	249	2	Fr	Cu	Hu
Fagaceae							
Quercus sp.	Encino	Ar	331	3	Ta	Si	Ch
Geraniaceae							
Pelargonium hortorum L.	Geranio	H	153	6, 4	Tp, H	Cu	Hu
Hydrophyllaceae							
Wigandia urens (Ruiz & Pavón) Kunth	Tabaco	H	298	4	H	Si	Aa
Iridaceae							
Iris germanica L.	Lirio	H	250	6	Tp	Cu	Hu
Lamiaceae							
Coleus blumei Beth.	Payaso	H	254	6	H	Cu	Hu
Marrubium vulgare L.	Marrubio de monte, Kathuchjeekunia	H	134	4	H, Ta	Si, Cu	Hu
Mentha sp.	Hierbabuena	H	251	4, 17	H	Cu	Hu
Ocimum basilicum L.	Albahácar	H	158	4, 6	H, Ta, Fl	Cu	Hu
Salvia sp.	Mirto	H	252	4, 6	Fl	Cu	Hu
Salvia sp.	Salve real	H	253	4	H, Ta	Si	Me
Lauraceae							
Persea americana Mill.	Aguacate	A	255	2, 4, 17	H, Fl, Ma	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Liliaceae							
Allium cepa L.	Cebolla	H	256	17	Rz	Cu	Hu
Allium sativum L.	Ajo	H	257	17	Rz	Cu	Hu
Chlorophytum comosum (Thunb.) Jacques	Mala madre	H	268	6	Tp	Cu	Hu
Sanseviera zeylanica Willd. var. *laurentii* N.E. Br.	Cola de gato	H	297	6	H	Cu	Hu
Loranthaceae							
Phoradendron californicum Nutt.	Solobarón	H	110, 111	4	Fr	Si	M
Malpighiaceae							
Bunchosia biocellata Schltdl.	Nanche, Ntanache	Ar	313	2	Fr	Si, To	Hu, Te
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	Níspero	Ar	150	2, 6	Fr	Cu	Hu
Malvaceae							
Anoda cristata (L.) Schltdl.	Alache	H	326	1, 2	Fr	To	Aa
Gossypium hirsutum L.	Algodón	Ar	328	4	Fr	Cu	Hu
Hibiscus rosa-sinensis L.	Tulipán	Ar	330	6	Fl	Cu	Hu
Malva parviflora L.	Malva	H	272	2, 4	Tp	Si	Aa, Hu
Mimosaceae							
Acacia acatlensis Benth.	Chondata	A	334	1, 2, 3	Fr	Si	Me
Acacia bilimekii Macbr.	Mushel espinoso	Ar	301	1	H, Ta	Si	M, Hu
Acacia constricta Benth.	Guajillo	Ar	181	1, 3	H, Fr, Ma,	Si	Te, M, I, Hu
Acacia farnesiana (L.) Willd.	Huizache	Ar	336	1, 3, 4	H, Ta, Ma	Si	M, I, Hu
Acacia subungulata Rose	Sierrecilla	Ar	169, 314	3	H, Ma	Si	Sb, Me, I

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Leucaena esculenta (Mociño & Sessé ex DC.) Benth.	Huaje rojo	A	100	1, 2, 3, 4, 5, 7	H, Ta, Fr	Cu	Hu
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Huaje blanco	A	337	1, 2, 3	H, Ta, Fr	Cu	Hu
Lysiloma divaricata (Jacq.) Macbr.	Palo blanco	A	221	3, 4	Co, Ta	Si	Sb
Mimosa luisana Brandegee	Cumito	Ar	179, 225, 256, 227	1, 3	H, Ta	Si	M, Me, Tc
Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnston	Mezquite	A, Ar	106	1, 3, 5	H, Fr, Ma, Tp	Si, Fo	Te, M, Car, Tc, Hu
Zapoteca formosa (Kunth) H.M. Hernández	Escobitas	Ar	169	19	Fl	Si	Car, Te
Moraceae							
Ficus carica L.	Higo	Ar	414	2	Fr	Cu	Hu
Ficus cotiniflolia Kunth	Ceibo	A	415	6, 14	Tp	Cu	Hu
Ficus elastica Roxb.	Árbol del hule	A	416	6, 14	Tp	Cu	Hu
Ficus indica L.	Laurel de la India	A	417	6, 14	Tp	Cu	Hu
Musaceae							
Musa paradisiaca L.	Plátano	H	142	2	Fr	Cu	Hu
Myrtaceae							
Psidium guajava L.	Guayaba	Ar	418	2, 4	H, Fr	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Nolinaceae							
Beaucarnea gracilis (L.) Lem.	Sotolin, Pata de elefante	A	304	6	Tp	Si, Cu	Te, Hu
Dasylirion serratifolium Zucc.	Matzitzi, Cucha-rilla	H	419	2, 3	H, Ta, Fl	Si	I
Nyctaginaceae							
Mirabilis jalapa L.	Maravilla	H	420	4, 6	H, Fl, Tp	Cu	Hu
Bougainvillea spectabilis Willd.	Buganvilia morada, Katsjoxhuan	Ar	145	4, 6	Fl, Tp	Cu	Hu
Oleaceae							
Jasminum mesnyi Hance	Jazmín amarillo	Ar	351	6	Tp	Cu	Hu
Orchidaceae							
Laelia albida Bateman ex Lindley	Monjitas	H	421	6	H, Fl	Si, Tr	Ch, Hu
Papaveraceae							
Argemone mexicana L.	Chicalote	H	128	4	Tp	Si	Aa, Hu
Pedaliaceae							
Proboscidea louisianica (Mill.) Thell. ssp. *fragrans* (Lindl.) Bret-ting	Torito	H	194	2	Se	To, Fo	Aa
Phytolaccaceae							
Rivina humilis L.	Hierba de la víbora	H	427	4	Tp	Si	M

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Piperaceae							
Piper auritum Kunth	Hoja santa	H	140, 141	2, 6	H	Cu	Hu
Plumbaginaceae							
Plumbago pulchella Boiss.	Plumbago	Ar	151, 280	6	Tp	Cu	Hu
Poaceae							
Aristida adscensionis L.	Pasto	H	429	1	H	Si	Me
Aristida curvifolia Fourn.	Pasto	H	430	1	H	Si	Aa
Aristida glauca (Nees) Walp.	Pasto	H	431	1	H	Si	Aa
Aristida laxa Cav.	Pasto	H	432	1	H	Si	Aa
Arundo donax L.	Carrizo	H	433	1, 4	H, Ta	To	Hu
Bothriochloa barbinodis (Lagasca) Herter	Pasto	H	434	1	H	Si	Te, M
Bouteloua barbata Lagasca	Pasto	H	435	1	H	Cu	Aa
Bouteloua curtipendula (Mi-chaux) G. Torrey	Pasto	H	436	1	H	Si	M, Me
Bouteloua media (Fourn.) Gould & Kapadia	Pasto	H	437	1	H	Si	Aa
Bouteloua triaena (Trin.) Scribner	Pasto	H	438	1	H	Si	Aa
Cathestecum brevifolium Swallen	Pasto	H	324	1	H	Si	Aa
Cenchrus echinatus L.	Pasto	H	317	1	H	Si	Aa

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Chloris pluriflora (Fourn.) Clayton	Pasto	H	318	1	H	Si	M
Cymbopogom citratus (DC.) Staff.	Té de limón	H	439	4, 6	H	Cu	Hu
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Pasto	H	440	1	H	Si	Aa
Echinochloa crusgalli (L.) P. Beauv.	Pasto	H	441	1	H	Si	Aa
Enneapogon desvauxii P. Beauv.	Pasto	H	442	1	H	Si	Aa
Eragrostis atrovirens Nees	Pasto	H	319, 320, 321	1	H	Si	M
Eragrostis cilianensis (All.) Vign.	Pasto	H	322, 323	1	H	Si	M
Erioneuron avenaceum (Kunth) Tateoka	Pasto	H	443	1	H	Si	M
Heteropogon contortus (L.) P. Beauv.	Pasto	H	310	1	H	Si	M
Hordeum vulgare L.	Cebada	H	444	1	H	Si	Hu
Metcalfia mexicana (Scribner) Conert	Pasto	H	445	1	H	Si	M
Muhlenbergia versicolor Swallen	Pasto	H	446	1	H	Si	M
Panicum hallii Vasey	Pasto	H	447	1	H	Si	M
Panicum obtusum Kunth	Pasto	H	448	1	H	Si	M
Paspalum notatum Flugge	Pasto	H	449	1	H	Si	M

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Pringleochloa stolonifera (Fourn.) Scribner	Pasto	H	450	1	H	Si	M
Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E. Hubb.	Pasto	H	309	1	H	Si	M
Setaria adhaerens (Forsskal) Chiov.	Pasto	H	451	1	H	Si	M
Setaria grisebachii Fourn.	Pasto	H	325	1	H	Si	M
Sorghum bicolor (L) Moench	Maíz habanero	H	305	1	H, Fr	Cu	Hu
Sporobolus atrovirens (Kunth) Kunth	Pasto	H	452	1	H	Si	M
Sporobolus pyramidatus (Lam.) A. Hitchc.	Pasto	H	453	1	H	Si	Car, M
Zea mays L.	Maíz	H	454	1, 2	H, Ta, Se	Cu	Aa, Hu
Polemoniacaeae							
Loeselia coerulea G. Don	Espinosilla, Katsjo morado	H	247, 248	4	Tp	Si	Te, Me
Polygonaceae							
Antigonon leptopus Hook. & Arn.	Bejuco	Ar	456	6	Tp	Cu	Hu
Rumex crispus L.	Lengua de vaca	H	455	4	H, Ta	Si	Aa, Hu
Polypodiaceae							
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Helecho	H	458	6	H	Cu	Hu
Nephrolepis exaltata (L.) Schott	Helecho	H	457	6	H	Cu	Hu
Polypodium sp.	Helecho chino	H	459	6	H	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Portulacaceae							
Portulaca grandiflora Hook.	Verdolaga de flor	H	460	6	H, Fl	Cu	Hu
Portulaca oleracea L.	Verdolaga	H	209, 210	1, 2, 4	H, Ta	To	Aa, Hu
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertner	Quelite de monte	H	231	1, 2	H	Si	M
Primulaceae							
Anagallis arvensis L.	Hierba del espanto	H	303	4	Tp	Si, To	Hu
Punicaceae							
Punica granatum L.	Granada	Ar	148	2, 6	Fr	Cu	Hu
Rhamnaceae							
Karwinskia humboldtiana (Roemer & Schultes) Zucc.	Guayabito	Ar	461	6	Tp	To	Hu, I
Zizyphus amole (Sessé & Mociño) M.C. Johnston	Cholulo de monte	Ar	103, 105, 104	4	Fr	Si	Te
Rosaceae							
Malacomeles denticulata (Kunth) G.N. Jones		Ar	316	1	H	Si	Ch
Malus sp.	Manzana	A	462	2	Fr	Cu	Hu
Prunus persica L.	Durazno	A	463	2	Fr	Cu	Hu
Rosa gallica L.	Rosa de Castilla	Ar	464	4, 6	Fl	Cu	Hu
Rutaceae							
Citrus aurantifolia Swingle	Limón, Azahares	A	139	2, 4	Fl, Fr	Cu	Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Citrus aurantium L.	Naranja agria	A	465	2	Fr	Cu	Hu
Citrus limetta Risso	Lima	A	466	2	Fr	Cu	Hu
Citrus maxima Merrill	Toronja	A	467	2	Fr	Cu	Hu
Citrus nobilis Lour. var. *deliciosa* Swingle	Mandarina	A	468	2	Fr	Cu	Hu
Citrus sinensis Osbeeck	Naranja	A	469	2	Fr	Cu	Hu
Ruta chalepensis L.	Ruda	Ar	149	4, 6	Rz	Cu	Hu
Sapotaceae							
Bumelia laetevirens Hemsl.	Tempesquistle, Tilapo (fruto)	A	471	2	Fr, Tp	Cu	Hu
Manilkara zapota (L.) van Royen	Chico zapote	A	157	2, 14	Fr	Cu	Hu
Selaginellaceae							
Selaginella lepidophylla Spring	Doradilla	H	137	4	H	Si	Tc
Simaroubaceae							
Castela erecta subsp. *texana* (Torr. & A.Gray) Cronquist	Venenillo	Ar	107, 132, 108, 125	2, 5	H, Ta, Rz, Fr	Si	Te, Car, M, Tc, Hu
Solanaceae							
Capsicum annuum L.	Chili monte, Chile parado, Oaxaqueño	Ar	219	17	Fr	Cu, Si, Tr	Hu, Me
Cestrum nocturnum L.	Huele de noche	Ar	472	6	Tp	Cu	Hu
Datura inoxia Miller	Tlapa	H	102	4	Tp	Si	Aa
Datura stramonium L.	Belladona, Tlapa	H	133, 308	4	Tp	Si	Aa

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Lycopersicon esculentum Miller	Jitomate	H	473	2	Fr	Cu	Aa, Hu
Margaranthus solanaceus Schltdl.	Totomache	H	279	4	Tp	Si	Sb
Nicotiana glauca Graham	Gigante, Ntagigan-te, Kandaxanttigani	Ar	261, 261a, 261b	4	H	Si	Aa
Physalis philadelphica Lam.	Tomate de cáscara	H	119	2, 4	Fr	Cu	Aa, Hu
Solandra nitida Zucc.	Copa de oro	Ar	474	6	Ta, Fl	Cu	Hu
Solanum americanum Miller	Hierba mora	H	146	2, 4	Fr	Si	Hu
Solanum rostratum Dunal	Diente de perro	H	196, 197, 213, 205	4	Fl	Si	Aa, M
Solanum tridynamum Dunal	Diente de burro	H	123, 124	4	Fl	Si	Aa, M
Turneraceae							
Turnera diffusa Willd.	Ítamo real	H	211, 212b	4	Tp	Si	Me
Ulmaceae							
Celtis pallida Torrey	Biscolote, Hoja de parra	Ar	200, 208, 203	3, 4	H, Fr	Si	M, Hu
Verbenaceae							
Lantana achyranthifolia Desf.		Ar	279	4	Tp	Si	Te, Car
Lantana camara L.	Cinco negritos	Ar	191, 192, 159, 224, 224a, 223, 204	2, 4	H, Fr	Si	Car, Te, Hu

Apéndice 1. Continuación.

Familia y nombre científico	Nombres comunes	Forma de vida	No. de colecta	Usos	Parte(s) usada(s)	Manejo	Localización
Lippia graveolens Kunth	Orégano	Ar	170, 164, 163, 112	1, 3, 4, 17	H, Ta	Si	Me
Vitaceae							
Vitis sp.	Uva	Ar		2	Fr	Cu	Hu
Zygophyllaceae							
Kallstroemia hirsutissima Vail	Guizapoli	H	260	4	Tp	Si	Aa
Morkillia mexicana (Mociño & Sessé) Rose & Painter	Flor de San Juan	Ar	131, 184, 185, 187, 186	6	Fl	Si, To	M, Hu

Apéndice 2. Muestreos de las especies de árboles y arbustos en los tipos de vegetación del entorno de Zapotitlán Salinas, Puebla. Área (A) = 500 m^2, M = Número de cuadros de muestreo; mi = número de veces que aparece en los cuadros, ni = Abundancia, Fi = Frecuencia = mi/M x 100, fi = Fi / ∑Fi, Di = Densidad = ni/A; Usos: Ar = Artesania, F = Forraje, Cr = Cera, S = Sombra, To = Tóxico, Cv = Cerca viva, Ba = Bebida alcohólica, C = Combustible, Co = Construcción, Or = Ornamental, A = Comestible, T = Tinta, J = Juguete, I = Industrial, M = Medicinal, S/U = Sin usos aparentes (las especies señalas con *, no están dentro del catálogo etnobotánico, porque no tienen usos).

			Mezquital					
ESPECIE	mi	M	Fi	fi	# usos	ni	Di	Usos
Agavaceae								
Agave karwinskii	4	5	80	0.078	1	75	0.15	A
Agave marmorata	3	5	60	0.059	4	4	0.008	M, A, Ba, I
Burseraceae								
Bursera schlechtendalii	1	5	20	0.020	1	4	0.008	M
Cactaceae								
Ferocactus robustus	1	5	20	0.020	1	5	0.01	F
Myrtillocactus geometrizans	4	5	80	0.078	5	24	0.048	A,F,Cv,C,Ba
Opuntia pilifera	4	5	80	0.078	1	5	0.01	A
**Opuntia pubescens*	3	5	60	0.059	0	2	0.004	S/U
Pachycereus hollianus	5	5	100	0.098	3	30	0.06	A, Co, Cv, C
Stenocereus stellatus	2	5	40	0.039	4	12	0.024	A, F, Cv, C
Caesalpiniaceae								
Parkinsonia praecox	3	5	60	0.059	3	7	0.014	F, C, M
Mimosaceae								
Prosopis laevigata	5	5	100	0.098	3	30	0.06	F, C, Co
Simaroubaceae								
Castela erecta subsp. *texana*	5	5	100	0.098	1	29	0.058	M
Rutaceae								
**Zanthoxylum liebmannianum*	2	5	40	0.039	0	10	0.02	S/U
Ulmaceae								
Celtis pallida	5	5	100	0.098	1	22	0.044	M

Apéndice 2. Continuación.

Tetechera-Candelillar								
ESPECIE	mi	M	Fi	fi	# usos	ni	Di	Usos
Cactaceae								
Cephalocereus columna-trajani	2	5	40	0.063	1	8	0.016	C
Ferocactus latispinus var. *spiralis*	1	5	20	0.031	2	6	0.012	F, A, Or
Neobuxbaumia tetetzo	2	5	40	0.063	4	32	0.064	C, F, A
Pachycereus hollianus	5	5	100	0.156	3	34	0.068	A, Co, Cv, C
Caesalpiniaceae								
Parkinsonia praecox	5	5	100	0.156	3	10	0.02	F, C, M
Mimosaceae								
Mimosa luisana	4	5	80	0.125	2	20	0.04	C, F
Prosopis laevigata	5	5	100	0.156	3	8	0.016	F, C, Co
Nolinaceae								
Beaucarnea gracilis	1	5	20	0.031	1	9	0.018	Or
Simaroubaceae								
Castela erecta subsp. *texana*	5	5	100	0.156	1	24	0.048	M
Rhamnaceae								
Ziziphus amole	1	5	20	0.031	1	1	0.002	M

Cardonal								
ESPECIE	mi	M	Fi	fi	# usos	ni	Di	Usos
Burseraceae								
Bursera schlechtendalii	2	5	40	0.069	1	8	0.016	M
Cactaceae								
Cephalocereus columna-trajani	2	5	40	0.069	1	19	0.038	C
Neobuxbaumia tetetzo	2	5	40	0.069	4	8	0.016	A, F, C
Pachycereus hollianus	5	5	100	0.172	3	20	0.04	A, C, Co, Cv
Peniocereus viperinus	1	5	20	0.034	2	1	0.002	Or, A
Caesalpiniaceae								
Caesalpinia melanadenia	1	5	20	0.034	1	10	0.02	F
Parkinsonia praecox	5	5	100	0.172	3	23	0.046	F, C, M

Apéndice 2. Continuación.

Mimosaceae								
Prosopis laevigata	5	5	100	0.172	3	24	0.048	F, C, Co
Zapoteca formosa	1	5	20	0.034	2	3	0.006	F,J
Simaroubaceae								
Castela erecta subsp. *texana*	5	5	100	0.172	1	21	0.042	A, Co

Matorral Espinoso

ESPECIE	mi	M	Fi	fi	# usos	ni	Di	Usos
Boraginaceae								
Cordia curassavica	2	5	40	0.040	1	2	0.004	M
Burseraceae								
Bursera schlechtendalii	3	5	60	0.060	1	3	0.006	M
Cactaceae								
Myrtillocactus geometrizans	2	5	40	0.040	5	4	0.008	A, F, Cv, C, Ba
Stenocereus stellatus	1	5	20	0.020	4	3	0.006	A, F, Cv, C
Opuntia pilifera	4	5	80	0.080	1	3	0.006	A
Pachycereus hollianus	5	5	100	0.100	3	5	0.01	A, Cv, C, Co
Pachycereus marginatus	3	5	60	0.060	2	4	0.008	F, C, Cv, M
Caesalpiniaceae								
Parkinsonia praecox	5	5	100	0.100	3	5	0.01	F, C, M
Convolvulaceae								
Ipomoea pauciflora	1	5	20	0.020	3	2	0.004	To, M, C, Or
Fabaceae								
**Dalea carthagenensis*	1	5	20	0.020	0	49	0.098	S/U
Mimosaceae								
Acacia farnesiana	2	5	40	0.040	2	3	0.006	F, C, M
Acacia constricta	2	5	40	0.040	1	5	0.01	F
Prosopis laevigata	4	5	80	0.080	3	5	0.01	F, C, Co
Simaroubaceae								
Castela erecta subsp. *texana*	2	5	40	0.040	2	3	0.006	M
Ulmaceae								
Celtis pallida	4	5	80	0.080	1	8	0.016	M

Apéndice 2. Continuación.

Verbenaceae								
Lantana achyranthifolia	1	5	20	0.020	0	7	0.014	M
Lantana camara	3	5	60	0.060	2	4	0.008	M, A
Zygophyllaceae								
Morkillia mexicana	2	5	40	0.040	1	2	0.004	Or

Izotal

ESPECIE	mi	M	Fi	fi	# usos	ni	A	Di	Usos
Agavaceae									
Yucca periculosa	3	5	60	0.097	1	16	500	0.032	A
Cactaceae									
Neouxbaumia tetetzo	1	5	20	0.032	4	1	500	0.002	A, F, C
Opuntia pilifera	4	5	80	0.129	1	4	500	0.008	A
Caesalpiniaceae									
Parkinsonia praecox	5	5	100	0.161	3	5	500	0.01	F, C, M
Convolvulaceae									
Ipomoea pauciflora	3	5	60	0.097	3	3	500	0.006	To, M, C, Or
Lamiaceae									
*No determinada 1	5	5	100	0.161	0	50	500	0.1	S/U
Mimosaceae									
Acacia constricta	3	5	60	0.097	1	3	500	0.006	F
Acacia farnesiana	2	5	40	0.065	2	3	500	0.006	F, C, M
Acacia subungulata	3	5	60	0.097	1	7	500	0.014	F
Rhamnaceae									
Karwinskia humboldtiana	2	5	40	0.065	1	4	500	0.008	Or

Chaparral

ESPECIE	mi	M	Fi	fi	# usos	ni	Di	Usos
Anacardiaceae								
**Rhus* sp.	2	5	40	0.083	0	2	0.004	S/U
Berberidaceae								
**Berberis* sp.	2	5	40	0.083	0	5	0.01	S/U
Cactaceae								
Opuntia sp.	2	5	40	0.083	1	2	0.004	A

Apéndice 2. Continuación.

Fagaceae								
Quercus sp.	2	5	40	0.083	2	10	0.02	C
Nolinaceae								
Dasylirion serratifolium	4	5	40	0.083	2	3	0.006	C, A
Agavaceae								
Yucca periculosa	3	5	60	0.125	1	4	0.008	A
Arecaceae								
Brahea dulcis	3	5	60	0.125	2	49	0.098	M, Or, Ar
Rosaceae								
Malacomeles denticulata	5	5	100	0.208	1	40	0.08	F
Familia No Det.								
*Especie no det.	3	5	60	0.125	1	9	0.018	S/U

Tetechera-Candelillar

ESPECIE	mi	M	Fi	fi	# usos	ni	Di	Usos
Agavaceae								
Agave karwinskii	1	5	20	0.036	1	8	0.016	A
Apocynaceae								
Plumeria rubra	1	5	20	0.036	1	18	0.036	Or
Cactaceae								
**Coryphantha pallida*	1	5	20	0.036	0	11	0.022	S/U
Echinocactus platyacanthus	1	5	20	0.036	2	9	0.018	F
Mammillaria sphacelata	2	5	40	0.071	1	19	0.038	Or
Neobuxbaumia tetetzo	1	5	20	0.036	4	32	0.064	C, F, A
Opuntia pilifera	4	5	80	0.143	1	10	0.02	A
Caesalpiniaceae								
Parkinsonia praecox	3	5	60	0.107	2	18	0.036	F, C, M
Celastraceae								
**Maytenus phyllantoides*	2	5	40	0.071	3	2	0.004	S/U
Euphorbiaceae								
Euphorbia antisyphilitica	1	5	20	0.036	0	35	0.07	Cr
Jatropha dioica	1	5	20	0.036	1	2	0.004	M
**Manihotoides pauciflora*	1	5	20	0.036	1	2	0.004	S/U

Apéndice 2. Continuación.

Mimosaceae								
Mimosa luisana	2	5	40	0.071	2	15	0.03	C, F
Prosopis laevigata	4	5	80	0.143	3	7	0.014	F, C, Co
Simaroubaceae								
Castela erecta subsp. *texana*	2	5	40	0.071	1	10	0.02	M
Zygophyllaceae								
Morkillia mexicana	1	5	20	0.036	1	9	0.018	Or



Acta Botanica Mexicana 79: 63-67 (2007)

A NEW VARIETY OF *CYRTOCARPA EDULIS* (ANACARDIACEAE)

José Luis León de la Luz y José Juan Pérez Navarro

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Apdo. postal 128,
23000 La Paz, Baja California Sur, México
jlleon04@cibnor.mx

ABSTRACT

Cyrtocarpa edulis var. *glabra*, an endemic taxon restricted to the southwestern portion of the Baja California Peninsula, is described and illustrated. This new variety only occurs along an arid coastal strip of the Pacific Ocean. The principal character by which it differs from the typical variety is the glabrous condition of the leaves, flowers, and fruits.

Key words: Anacardiaceae, Baja California, *Cyrtocarpa*, Mexico, Pacific coast.

RESUMEN

Se describe e ilustra a *Cyrtocarpa edulis* var. *glabra*, un taxon endémico restringido al sector sud-occidental de la Península de Baja California. Esta nueva variedad sólo ocupa una árida franja costera del Océano Pacífico. La principal característica que la hace diferir de la variedad típica es la condición glabra de las hojas, flores y frutos.

Palabras clave: Anacardiaceae, Baja California, Costa del Pacífico, *Cyrtocarpa*, México.

Cyrtocarpa (Brandegee) Standley is a genus of five species of American trees: *C. velutinifolia* (Cowan) J. D. Mitchell & Daly in Guyana, *C. caatingae* J. D. Mitchell & Daly in Brazil, *C. procera* Kunth and *C. kruseana* R. M. Fonseca in several southern and western states of Mexico, as well as *C. edulis* (Brandegee) Standley, which is restricted to the southern portion of the Baja California Peninsula, Mexico (Shreve & Wiggins, 1964; Wiggins, 1980). Brandegee (1900) described the latter species in the genus *Tapirira*, once considered a widespread tropical genus, inhabiting as far as northwestern North America (Manchester, 1977) but currently

restricted to tropical Mexico and southern South America (Terrazas and Wendt, 1995). Later, Standley (1923) transferred this taxon to *Cyrtocarpa* because of the dense pubescence on fruit and leaves and the straight embryo; in contrast, the leaves of some *Tapirira* species are densely pubescent, but the fruits are almost glabrous, and the embryo is curved.

The "ciruelo del monte", as *C. edulis* is commonly known, represents one of the characteristic sarcocaulescent life-forms inhabiting the Cape Region of the Baja California Peninsula, which extends from the southern tip of the peninsula up to parallel 25° N, and is considered the transition between the dry-subtropical zone and the Sonoran Desert province (León de la Luz et al., 2000). The flesh of the fruit (a drupe) is edible and has a slightly acid taste. Local inhabitants can gather several kilograms from a single wild tree, which they eat or sell in local markets.

Some of these trees grow up to 8 m, their fleshy stems and arms of wooden appearance often exhibit bizarre-looking twisted branches. The plants prefer deep sandy soils and level terrain, but also are found marginally in more arid conditions on back dunes and on islands in the southern Gulf of California. The species also inhabits marginally the dry tropical forest in the mountains of the Cape Region, but it is less abundant there. According to Turner et al. (1995), its distribution in the mountains may be restricted to areas of deep soil and limited by intolerance to shade in the foothills and low winter temperatures in the highlands.

Recently, while collecting plants on the back dunes along the coast of the Pacific shore between the town of Todos Santos and the Magdalena Plains of the Sonoran Desert, we found several individuals of *C. edulis* that attracted our attention because of the glabrous condition of leaves, flowers, and fruits. After being unable to encounter glabrous plants among specimens of this species in the herbaria of ENCB, HCIB, and SD we have decided to propose these as a new variety of *C. edulis*.

Cyrtocarpa edulis (Brandegee) Standley var. **glabra** León de la Luz & Pérez-Navarro var. nov. Fig. 1

C. edulis var. *edulis* similis, frutex usque 1.5 m altus; foliolis glabris, calyce, corolla et drupa glabris.

Spreading shrub, with thick trunk up to 1.5 m high, and then prostrate branches, basal diameter up to 0.30 m; wood soft with smooth pale gray bark. Leaves glabrous, pinnately compound, 4-8 cm long; leaflets 7 to 11, elliptic-ovate, 0.8-3 cm long, obtuse at apex, almost sessile on an almost terete rachis. Flowers white with

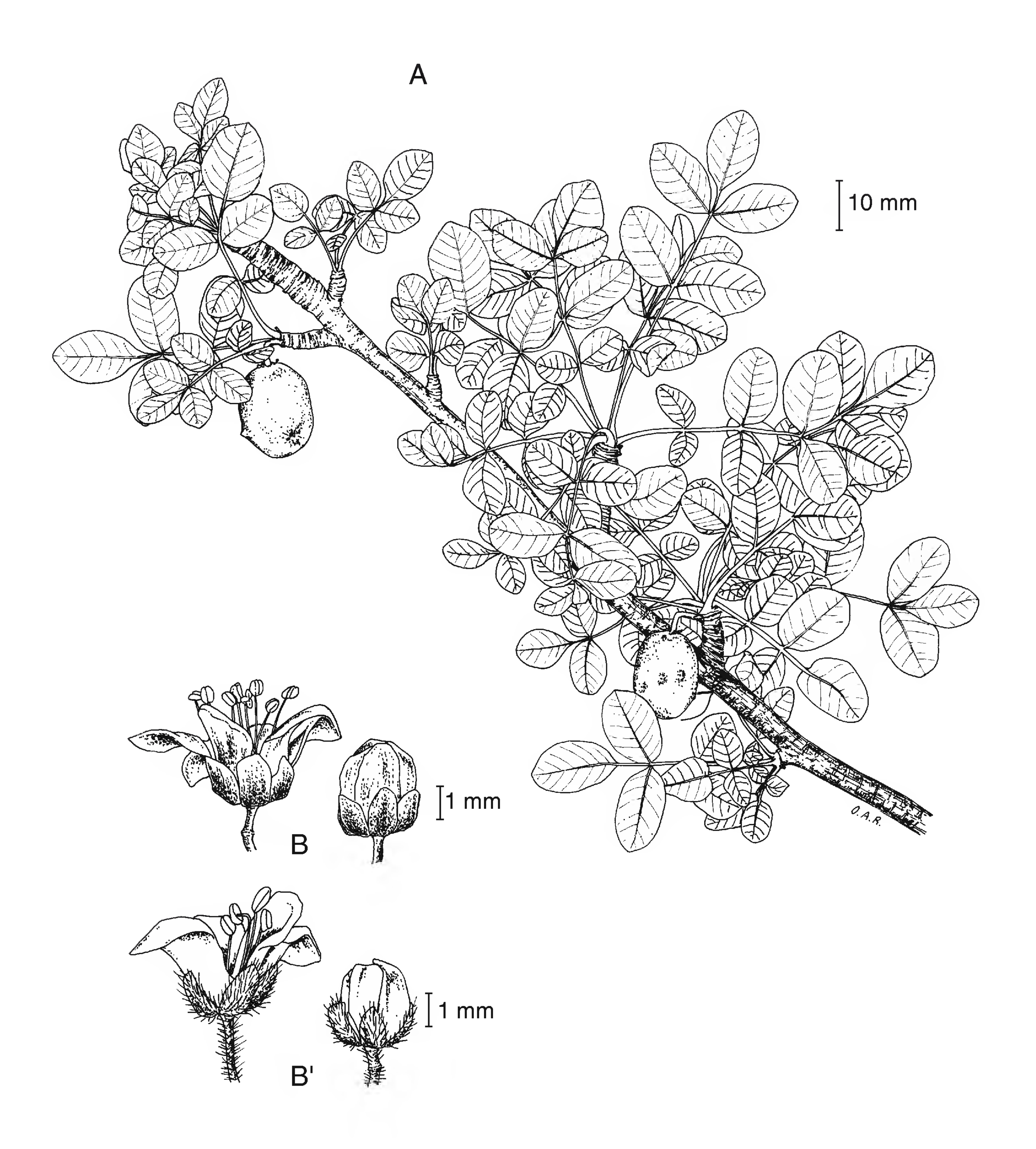


Fig. 1. A. branch of *C. edulis* var. *glabra* in fructification (based on *José Juan Pérez Navarro 1351*); B. flowers of the new variety; sepals are completely glabrous (based on *José Juan Pérez Navarro 1278*); B'. flowers of the typical variety, showing characteristic trichomes in sepals' outer surface (based on *José Luis León de la Luz 7786*).

green shading, sepals glabrous, ca. 1 mm long, margins scarious, petals 1.5-3 mm long. Fruit an oblong-ovoid drupe, 1.5-2 cm long, glabrous, green to yellow when ripe, fleshy with bittersweet taste.

Type: Mexico. Baja California Sur: Boca del Carrizal, 5 km north of Ejido Melitón Albáñez, municipality of La Paz, 23°39'02.85" N, 110°30'11.62" W, 5 m above high tide, 28 June 1996, coastal dunes, *José Juan Pérez Navarro 209*; specimen with flowers and immature fruit (holotype: HCIB 9054).

Paratypes: Boca del Carrizal, aprox. 1.5 km W of Ejido Melitón Albáñez, La Paz, 19 May 2000, *José Juan Pérez Navarro 1251*; HCIB 14749. Playa Las Tunas, near arroyo La Bayita, Todos Santos, La Paz, 29 September 2000, *José Juan Pérez Navarro 1351*, HCIB 14748. Arroyo del Rancho La Vieja, 4 km al S de Punta Conejo, 12 May 2005, *José Luis León de la Luz 10781*, HCIB 21424.

C. edulis var. *glabra* differs from the typical variety by the complete absence of trichomes on the leaf surface, sepals, and fruits (Fig. 1). The prostrate habit also occurs in populations of the typical variety when growing near the coast in sandy soil.

Distribution and habitat: Both varieties of *C. edulis* are sympatric, since near the glabrous populations some prostrate individuals of the typical variety occur. However, their recognition as separate varieties is justified by the differences in leaf, flower, and fruit pubescence, although the prostrate habit is likely attributed to soil properties (sand dunes). A population near Punta Conejo (24°03'58.55" N; 110°59'23.92" W) grows on calcareous soils; there, the individuals are more abundant than those found at the type locality (Boca del Carrizal).

The range of this new variety extends approximately 90 km in length in a backdune strip of 200-400 m width (from 23°39' N, 110°28' W to at least 24°04' N; 111°01' W), where individuals of this species can be considered as "sparcely distributed." At this moment, human impacts on this area are limited.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Oscar Armendáriz for his excellent illustration of the new variety. We appreciate the courtesies extended by the herbarium curators of SD and

ENCB. We also appreciate very much the participation of our herbarium colleagues Raymundo and Miguel Domínguez, as well as of the anonymous reviewers of *Acta Botanica Mexicana*.

LITERATURE CITED

Brandegee, T. S. 1900. A new *Tapirira* from Baja California. Zoe 5(4): 78-79.

León de la Luz, J. L., J. J. Pérez Navarro and A. Breceda. 2000. A transitional xerophytic-tropical plant community of the Cape Region, Baja California. J. Veg. Sci. 11: 555-564.

Manchester, S. R. 1977. Wood of *Tapirira* (Anacardiaceae) from the Paleogene Carno Formation of Oregon. Rev. Paleobot. Palyno. 23: 119-127.

Shreve, F. and I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and flora of the Sonora Desert. 2 vols. Stanford University Press. Stanford. 1740 pp.

Standley, P. C. 1923. Anacardiaceae. In: Trees and shrubs of Mexico. Contr. U.S. Natl. Herb. 23(3): 655-672.

Terrazas, T. and T. Wendt. 1995. Systematic wood anatomy of the genus *Tapirira* Aublet (Anacardiaceae): a numerical approach. Brittonia 47: 109-129.

Turner, R. M., J. E. Bowers and T. L. Burgess. 1995. Sonoran desert plants: an ecological atlas. University of Arizona Press. Tucson. 504 pp.

Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford. 1025 pp.

Recibido en mayo de 2005.

Aceptado en diciembre de 2006.



Acta Botanica Mexicana 79: 69-80 (2007)

TAMAÑO DE *NEOBUXBAUMIA TETETZO* Y LONGITUD DE SUS ESPINAS APICALES EN UN GRADIENTE DE LUZ BAJO *MIMOSA LUISANA*, UN ARBUSTO NODRIZA

Mariana Bravo-Mendoza, Adriana Espinosa-Cantú, Iván Castellanos-Vargas y Zenón Cano-Santana

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F. México zcs@hp.fciencias.unam.mx

RESUMEN

Las condiciones ambientales y los recursos bajo el dosel de un arbusto nodriza no son uniformes y afectan las tasas de crecimiento y de supervivencia de las plantas que lo usan como refugio, así como algunas características morfológicas. En el Valle de Zapotitlán Salinas, Puebla, se estudió el efecto que tiene la radiación fotosintéticamente activa (RFA) en función de su distancia al centro de *Mimosa luisana* sobre dos características morfométricas de *Neobuxbaumia tetetzo*: (1) la longitud de las espinas apicales y (2) el tamaño de los individuos. Se encontraron correlaciones significativas y positivas entre la longitud máxima de las espinas apicales y su distancia al centro del arbusto, así como entre el tamaño de *N. tetetzo* y la longitud de las espinas apicales. Del mismo modo, el tamaño de *N. tetetzo* y su distancia al centro de la nodriza guardan una correlación significativa y positiva. Un análisis de regresión múltiple mostró que el largo de las espinas apicales de *N. tetetzo* se vincula con el tamaño del individuo, pero no de su distancia al arbusto. Por su parte, el tamaño de *N. tetetzo* es una característica dependiente de su distancia a la nodriza. Se discute el hecho de que cuando *N. tetetzo* se establece cerca de la periferia de *M. luisana* existe una baja probabilidad de reclutamiento debida a la incidencia de altos niveles de radiación, los cuales también pueden afectar negativamente el crecimiento de *N. tetetzo*, debido a las altas temperaturas asociadas que afectan negativamente sus tasas fotosintéticas.

Palabras clave: longitud de espinas apicales, *Neobuxbaumia tetetzo*, radiación fotosintéticamente activa, Zapotitlán Salinas-Puebla.

ABSTRACT

Environmental conditions and resource availability under the canopy of nurse shrubs in xeric ecosystems are not homogeneous and affect growth rate, survivorship

and some morphological traits of young cacti plants. We studied the effect of a gradient of photosynthetically active radiation (PAR) on two traits of the columnar cactus *Neobuxbaumia tetetzo*: (1) individuals height and (2) length of its apical thorns under the nurse shrub *Mimosa luisana* in the Zapotitlán Salinas Valley, Puebla (Mexico). We found a positive correlation between the length of the apical thorns and the distance from the nurse shrub, as well as between the height of *N. tetetzo* and the length of apical thorns. Likewise, the correlation between *N. tetetzo* size and the distance from the nurse shrub was positive. A multiple regression analysis showed that the length of the apical thorns depends on the size of *N. tetetzo* individuals, but not on the distance from the nurse shrub. Additionally, the sizes of the *N. tetetzo* individuals were also dependent on distance from the nurse shrub. When *N. tetetzo* establishes on the periphery of a nurse shrub the recruitment probability is low as a cause of the high radiation level. Likewise, this factor can have a negative effect on the growth rate because high temperatures reduce photosynthetic rates.

Key words: length of apical thorns, *Neobuxbaumia tetetzo*, photosynthetically active radiation, Zapotitlán Salinas-Puebla.

INTRODUCCIÓN

El nodricismo es la relación que se da entre arbustos perennes y cactáceas (u otras plantas) que se reclutan bajo su sombra en ecosistemas desérticos. Esta relación favorece la germinación de las semillas y el establecimiento de las plántulas de cactáceas, ya que los arbustos proveen un microambiente en el cual se puede disponer de niveles hídricos y de temperatura adecuados (Turner et al., 1966; Steenbergh y Lowe, 1969; Franco y Nobel, 1989; Valiente-Banuet, 1991; Valiente-Banuet et al., 1991; Flores-Martínez et al., 1994; Valiente-Banuet y Arizmendi, 1997). Sin embargo, se ha sugerido que las plántulas de las cactáceas compiten entre sí por el acceso a los recursos del suelo y por la sombra generada bajo el arbusto, la cual reduce la cantidad de radiación fotosintéticamente activa (RFA) en niveles que van de 65 a 77% (Franco y Nobel, 1989; Valiente-Banuet y Ezcurra, 1991; Valiente-Banuet et al., 1991). De hecho, se espera que la influencia de un arbusto vecino les provea a las plántulas de los cactos una baja disponibilidad de nutrientes y de agua, y a la vez promueva la competencia entre ella reduciendo su tasa de crecimiento (Tewksbury y Lloyd, 2001; Godínez-Alvarez et al., 2003), de tal manera que las que crecen debajo del dosel pueden llegar a tener la mitad del tamaño en comparación con aquéllas que se desarrollan por fuera de su dominio (Nobel, 1998). Smith y Huston (1989) propusieron que los patrones de crecimiento y supervivencia de las plantas se determinan

por una disyuntiva entre la tolerancia a la sequía y a la sombra, que son condiciones que no se presentan de modo uniforme bajo el dosel de una nodriza.

Por otro lado, se ha demostrado que las principales funciones de las espinas consisten en reducir la incidencia de la radiación y brindar protección contra herbívoros (Raven et al., 1992; Arreola, 1997; Nobel, 1998). En este estudio se pretende analizar el efecto que tiene el gradiente de RFA sobre la longitud de las espinas apicales y sobre el tamaño de los individuos de *Neobuxbaumia tetetzo* distribuidos bajo el arbusto *Mimosa luisana*. Se espera que aquellos individuos de *N. tetetzo* que se encuentran alejados del centro de la nodriza intercepten mayor cantidad de radiación solar, por lo que las espinas apicales tendrán mayor longitud en comparación con las que se desarrollan en las proximidades de ésta. Asimismo, se postula que los individuos que crecen bajo la influencia del dosel incrementen su tamaño a medida que se localicen más lejos del centro del arbusto, debido al efecto benéfico de la radiación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio. El trabajo se realizó en el Valle de Zapotitlán Salinas, ubicado a 18º20' N y 97º28' O en el sur del estado de Puebla. La localidad se encuentra en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, donde la aridez se debe a la sombra orográfica de lluvia producida por la Sierra Madre Oriental (Valiente-Banuet et al., 1991). La vegetación ha sido clasificada como matorral xerófilo por Rzedowski (1978), y se considera como una tetechera, debido a la dominancia de *Neobuxbaumia tetetzo* (Rzedowski, 1978; Núñez-Cosío, 1993).

Especies estudiadas. *Neobuxbaumia tetetzo* (Coulter) Backeberg (Cactaceae) alcanza alturas superiores a los 10 m, produciendo de dos a cinco ramas por individuo adulto a partir de un tronco principal (Bravo-Hollis, 1978; Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991). Sus tallos se caracterizan por ser cilíndricos, carecer de hojas y presentar costillas, sus espinas tienen de 5 a 20 mm de largo y se dirigen hacia abajo (Bravo-Hollis, 1978; Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991). Esta planta crece en laderas de los cerros formando parte de la vegetación de las selvas bajas espinosas y caducifolias (Bravo-Hollis, 1978; Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991) en asociaciones con plantas que actúan como sus nodrizas, una de las cuales es *Mimosa luisana* Brandegee (familia Mimosaceae), arbusto de ramas extendidas y follaje deciduo, cuyo periodo de floración se efectúa durante la temporada de lluvias,

y es una especie endémica de México que se distribuye en Puebla y Oaxaca (Flores-Martínez et al., 1994; Arias-Toledo et al., 2001).

Medidas de las plantas. En octubre de 2004 se midió la distancia de 100 individuos jóvenes de *N. tetetzo* respecto al centro de su planta nodriza. También se registró la altura del cacto y la longitud de la espina apical más grande. Se hizo un análisis de regresión múltiple para determinar el efecto de la mencionada distancia y del tamaño de *N. tetetzo* sobre la longitud de sus espinas apicales. Asimismo, se obtuvo una regresión lineal de la altura de *N. tetetzo* en función de la distancia al centro de *M. luisana*.

En enero de 2005 se midió el gradiente de radiación fotosintéticamente activa (RFA) bajo la cobertura de 10 arbustos de *M. luisana* utilizando un radiofotómetro (mod. Li-Cor Li-185B) con un sensor de moles de RFA mod. LI-190 calibrado previamente en laboratorio. Las lecturas se realizaron en condiciones de cielo despejado entre las 11:45 y las 13:30 horas. Para cada arbusto nodriza se registraron los datos desde su centro hasta el exterior en los cuatro puntos cardinales (en una zona completamente abierta con 100% de la RFA). Con estas lecturas se calculó el porcentaje de radiación incidente como una función de la distancia a los tallos centrales de la nodriza y finalmente, se obtuvo el modelo correspondiente con una regresión polinomial.

Se realizaron pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con frecuencias ajustadas por probabilidades de Lilliefors y se corroboraron con una prueba *W* de Shapiro-Wilk (Sokal y Rohlf, 1995; Zar, 1999). También se verificó la homoscedasticidad de los datos (Zar, 1999). Todos los procedimientos estadísticos se llevaron a cabo con el programa Statistica ver. 5.0 (StatSoft, Co.).

RESULTADOS

Los individuos de *N. tetetzo* midieron entre 4.8 y 100 cm. Las espinas apicales por su parte, tuvieron 0.5 y 3.0 cm de largo y sus distancias al centro de *M. luisana* se registraron en un intervalo de 6.0 a 141.0 cm (Cuadro 1). La única mensuración que tuvo una distribución normal fue la altura de *N. tetetzo*, pero no la longitud de las espinas apicales, su distancia a *M. luisana* ni el porcentaje de RFA. Por otro lado, los datos que presentaron homogeneidad de varianzas fueron la altura de *N. tetetzo* y la longitud de las espinas apicales pero no su distancia a *M. luisana* ni las mediciones de RFA. A pesar de lo anterior se corrieron los análisis estadísticos, ya que las regresiones son robustas a las violaciones a la normalidad y a la homoscedastidad de los datos (Jacques y Norusis, 1973; Zar, 1999).

Cuadro 1. Variación de la longitud de las espinas apicales, de la distancia a la nodriza y de la altura de individuos de ≤ 100 cm de *Neobuxbaumia tetetzo* en Zapotitlán Salinas, Puebla. N= 100.

Variables	Promedio ± e.e.	Intervalo
Distancia a la nodriza (cm)	48.0 ± 33.97	6.0 - 141.0
Tamaño de *N. tetetzo* (cm)	29.3 ± 20.02	4.8 - 100.0
Longitud de la espina apical mayor (cm)	2.3 ± 1.28	0.5 - 3.0

El análisis de regresión múltiple mostró que la longitud de las espinas apicales de *N. tetetzo* es una característica vinculada con el tamaño del individuo e independiente de la distancia a la que un individuo se encuentra respecto al tallo central del arbusto nodriza (Cuadro 2). La ecuación resultante de la regresión que explica la relación entre la altura de *N. tetetzo* (X) y la longitud de sus espinas (Y) es: $Y = -0.0009X^2 + 0.112X + 0.138$ ($r^2 = 0.473$; Fig. 1). En la expresión anterior, el término cuadrático correspondiente a la altura de *N. tetetzo* fue significativo ($r^2 = 0.196$, $t = 4.90$, g.l. = 98, $P < 0.0001$). Asimismo, se encontró que la altura de *N. tetetzo* (Y) es una característica dependiente de su distancia al centro de la nodriza (X), en términos de la ecuación: $Y = 0.128X + 23.166$ ($r^2 = 0.047$; Cuadro 3 y Fig. 2).

Los individuos de *N. tetetzo* de mayores tamaños se registraron en el intervalo de 80 a 100 cm de distancia a su arbusto nodriza, mientras que los más pequeños lo hicieron de 0 a 20 cm y de 140 a 141 cm de separación (Fig. 3). Por otra parte, la mayor cantidad de individuos de *N. tetetzo* se registró dentro de los primeros 40 cm desde el centro de la nodriza, disminuyendo paulatinamente hasta los 120 cm (Fig. 4).

Cuadro 2. Análisis de regresión múltiple para determinar el efecto de la distancia al centro del arbusto nodriza y el tamaño de individuos de ≤ 100 cm de *Neobuxbaumia tetetzo* sobre la longitud de sus espinas apicales en Zapotitlán Salinas, Puebla. N = 100, g.l. = 98.

Factor	Estimador ± e.e.	t	P
Distancia a la nodriza (cm)	0.004 ± 0.003	1.332	0.186
Tamaño de *N. tetetzo* (cm)	0.036 ± 0.005	6.642	<< 0.001
Intercepto	1.077 ± 0.221	4.879	< 0.001

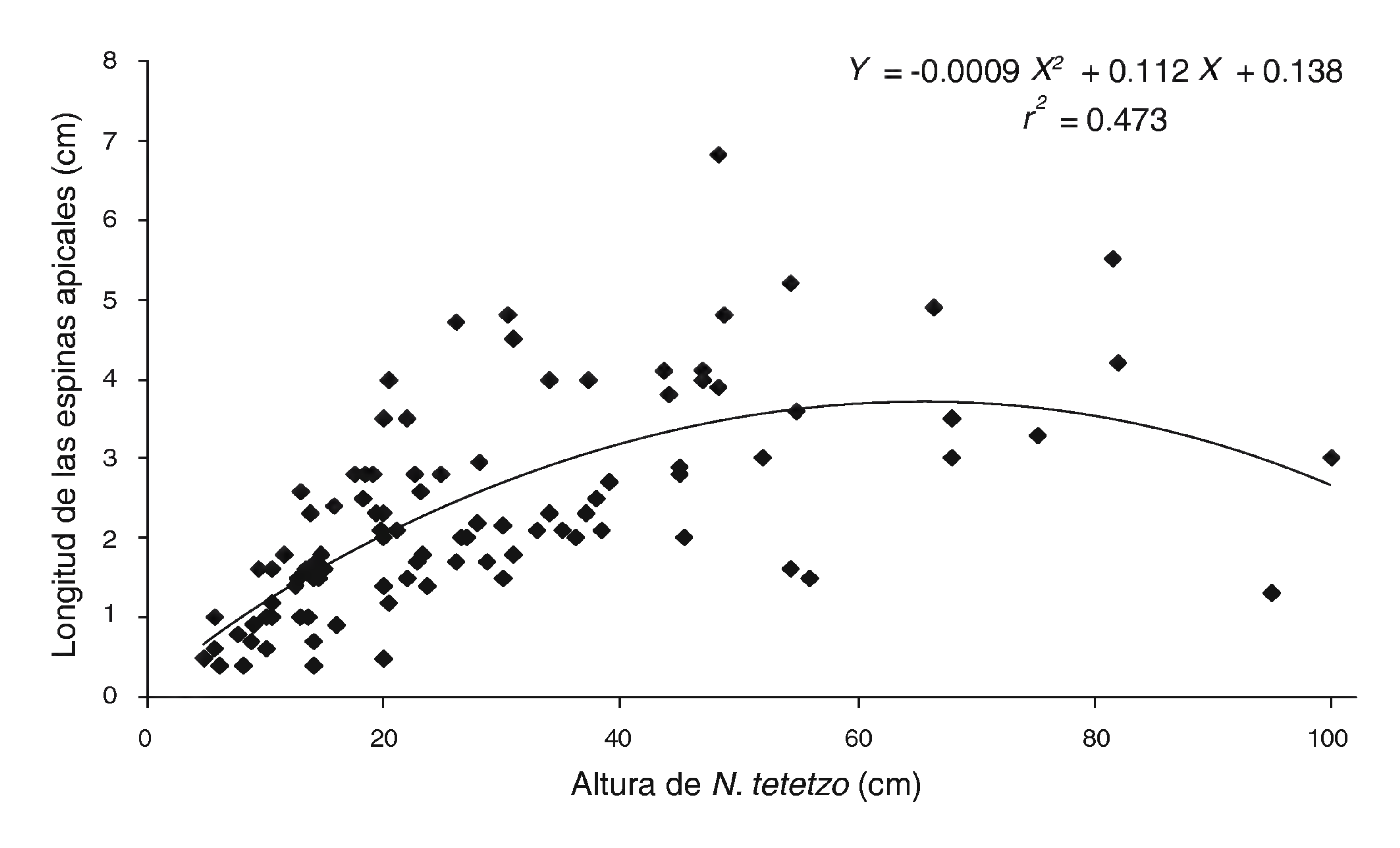


Fig. 1. Longitud de las espinas apicales de individuos de ≤ 100 cm en función de la altura de *Neobuxbaumia tetetzo* en Zapotitlán Salinas, Puebla (*N*= 100).

Cuadro 3. Análisis de regresión lineal de la altura de individuos juveniles de *Neobuxbaumia tetetzo* juveniles en función de su distancia al centro de los arbustos nodriza en Zapotitlán Salinas, Puebla. *N* = 100, g.l. = 98.

Factor	Estimador ± e.e.	*t*	*P*
Distancia a la nodriza (cm)	0.128 ± 0.058	2.200	0.03
Intercepto	23.166 ± 3.418	6.776	<<0.001

Las plantas utilizadas para medir la RFA tuvieron un radio de cobertura de entre 60 y 240 cm y la radiación registrada varió de 30 a 1920 μmol m^{-2} s^{-1}. Hubo un incremento gradual de la RFA conforme las lecturas se tomaban más lejos del centro del arbusto nodriza. En el último sólo incidió 40.25% de la RFA, mientras que cerca del exterior, este valor fue muy cercano a 100% (Fig. 5). La relación del gradiente de la RFA y la distancia a la nodriza es de tipo polinomial y se explica por la ecuación: $Y = 0.00002X^3 - 0.0067X^2 + 0.939X + 40.913$ ($r^2 = 0.873$). En la expresión anterior, los

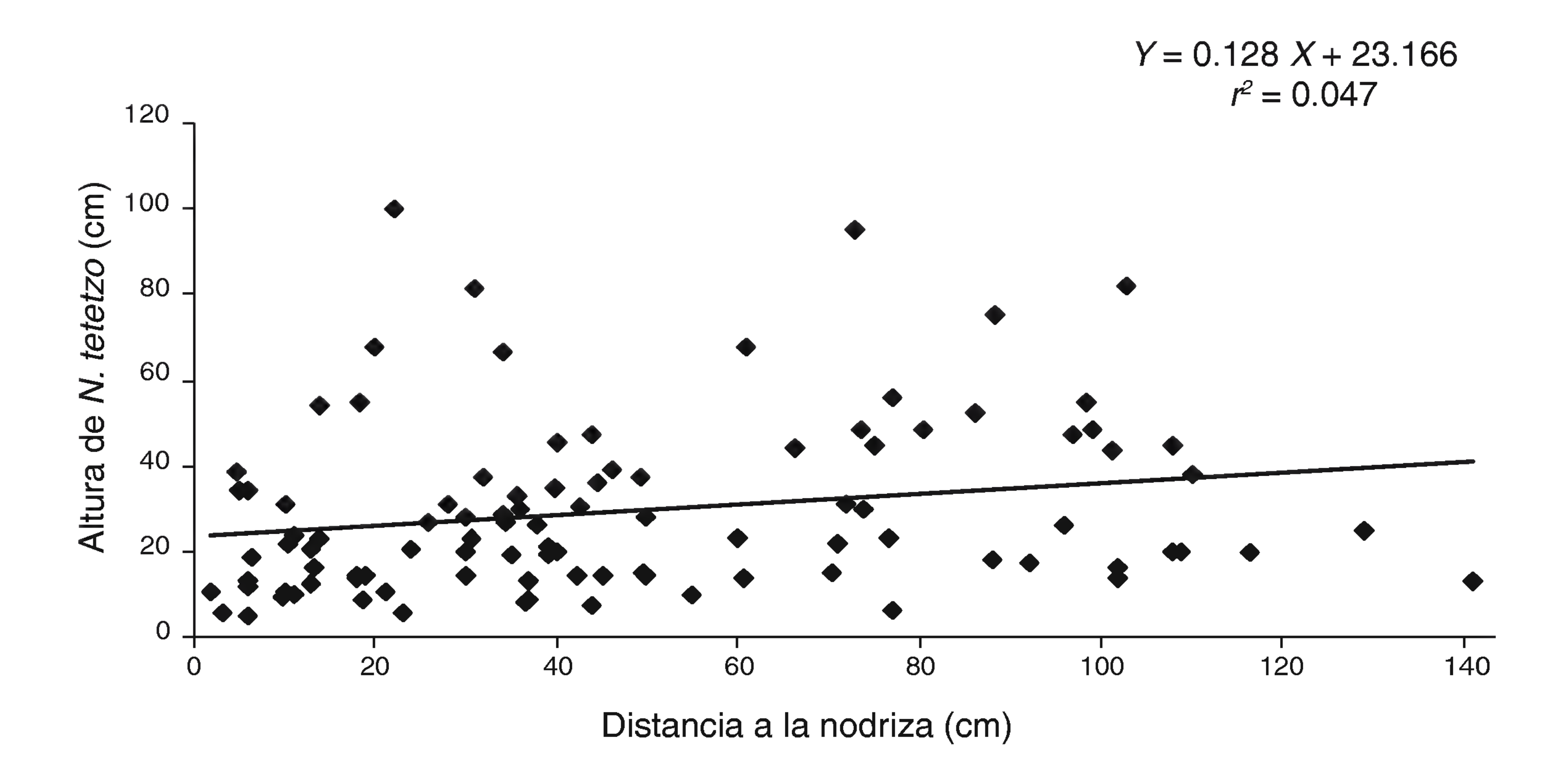


Fig. 2. Altura de plantas juveniles de *Neobuxbaumia tetetzo* en función de su distancia al centro de *Mimosa luisana* en Zapotitlán Salinas, Puebla (N = 100).

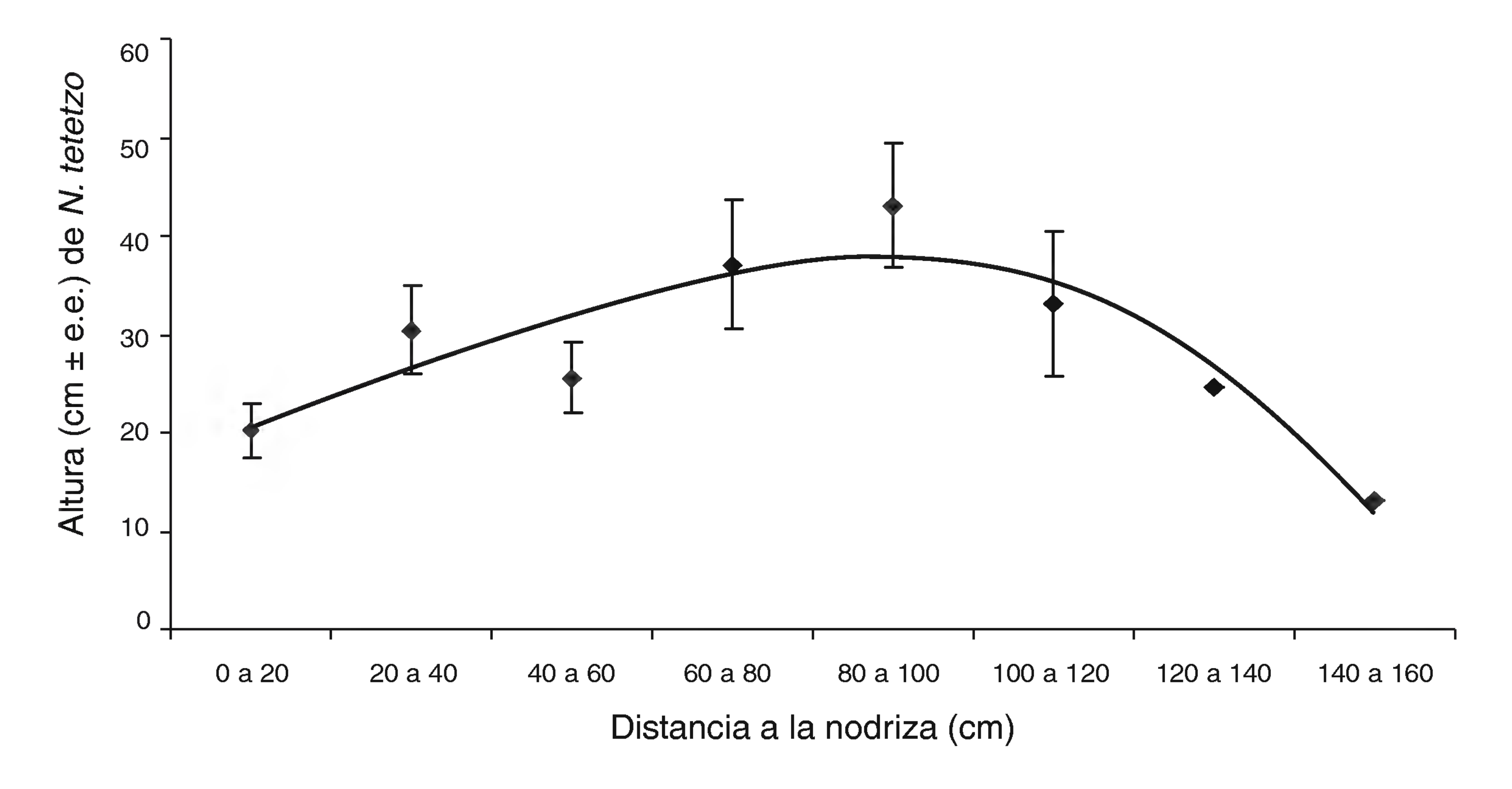


Fig. 3. Variación de la altura promedio de las plantas juveniles < 1 m de *Neobuxbaumia tetetzo* en relación con su distancia al centro de *Mimosa luisana* en Zapotitlán Salinas, Puebla (N = 100).

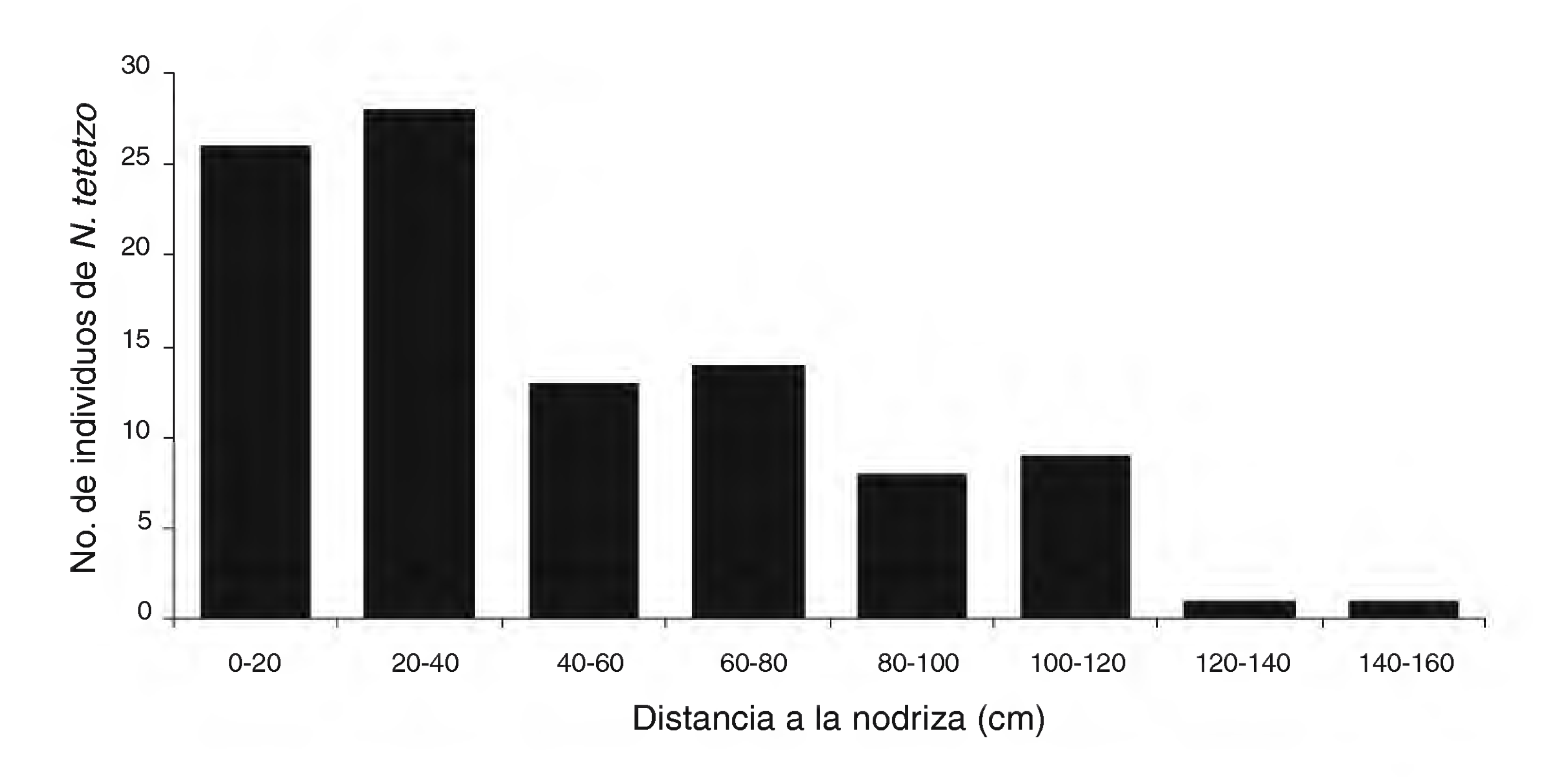


Fig. 4. Frecuencia de individuos juveniles < 1 m de *Neobuxbaumia tetetzo* en función de su distancia a *Mimosa luisana* en Zapotitlán Salinas, Puebla (N = 100).

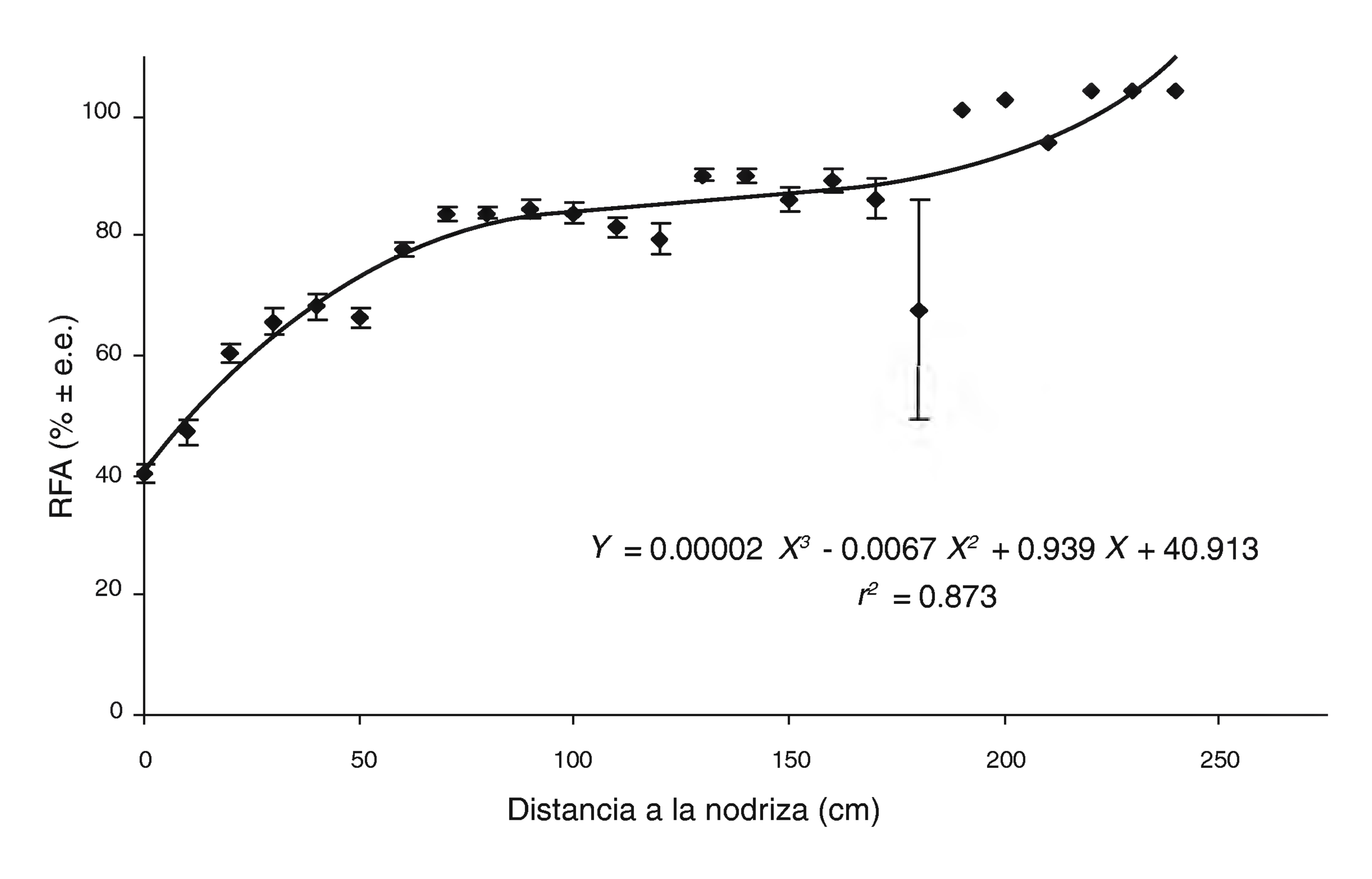


Fig. 5. Radiación fotosintéticamente activa (%) en función de la distancia al centro de *Mimosa luisana* en Zapotitlán Salinas, Puebla. Datos promedio de 40 puntos.

términos cúbicos y cuadráticos fueron significativos (X^3: $r^2 = 0.535$, $t = 5.15$, g.l. = 23, $P < 0.0001$; X^2: $r^2 = 0.617$, $t = 6.08$, g.l. = 23, $P < 0.0001$).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con este estudio podemos predecir que un individuo juvenil de *N. tetetzo* de talla grande tendrá espinas apicales largas independientemente de su ubicación con respecto al arbusto nodriza y de la cantidad de radiación solar recibida. La longitud de las espinas apicales de esta especie columnar gigante guarda una relación polinomial de segundo orden con la altura de los individuos, indicando que el tamaño de las mismas puede estar determinado por una relación alométrica con respecto a la dimensión de la planta, esto es, son más largas conforme el tetecho crece hasta un límite (Fig. 1).

Por otro lado, se encontró una correlación positiva y significativa entre la distancia a la nodriza y la altura de *N. tetetzo* ($r = 0.217$, g.l. = 98, $P < 0.05$). Se ha sugerido que los cactos que crecen alejados del centro del arbusto se exponen a mayores porcentajes de RFA con lo cual incrementan su talla y su supervivencia (Nobel, 1998). Este fenómeno, sin embargo, sucede hasta determinada distancia de la nodriza. Los individuos de *N. tetetzo* ubicados aproximadamente después de los 100 cm de *M. luisana* tienden a disminuir de tamaño (Fig. 3). Asimismo, la frecuencia de plantas alejadas a más de 120 cm decrece notoriamente, lo cual está relacionado con la incidencia de RFA mayor de 79.85% (Figs. 4 y 5). Tales datos sugieren que la incidencia de la RFA influye en la altura de *N. tetetzo* y en las probabilidades de su reclutamiento bajo la sombra de *M. luisana* (Figs. 3, 4 y 5). Esto último está relacionado con el hecho de que al crecer lejos del dosel de la nodriza, tres son los factores principales que disminuyen la supervivencia de las plántulas: la mayor probabilidad de consumo por algún herbívoro, el alto porcentaje de radiación incidente y una menor humedad (Steenbergh y Lowe, 1969; Franco y Nobel, 1989; Flores-Martínez, 1995; Valiente-Banuet y Arizmendi, 1997; Tewksbury y Lloyd, 2001). Una incidencia promedio de RFA cercana a 80%, en distancias intermedias al centro de la nodriza, favorece el crecimiento de los individuos jóvenes de *N. tetetzo* (Fig. 5).

La figura 6 es la representación gráfica de las variables que aquí hemos analizado e indica que a una distancia cercana a la nodriza se encuentra una mayor cantidad de individuos de *N. tetetzo,* pero una baja incidencia de RFA, lo cual determina que las alturas de los individuos juveniles sean pequeñas. No se descarta la posibilidad de que en esta zona también se presenten altos niveles de competencia

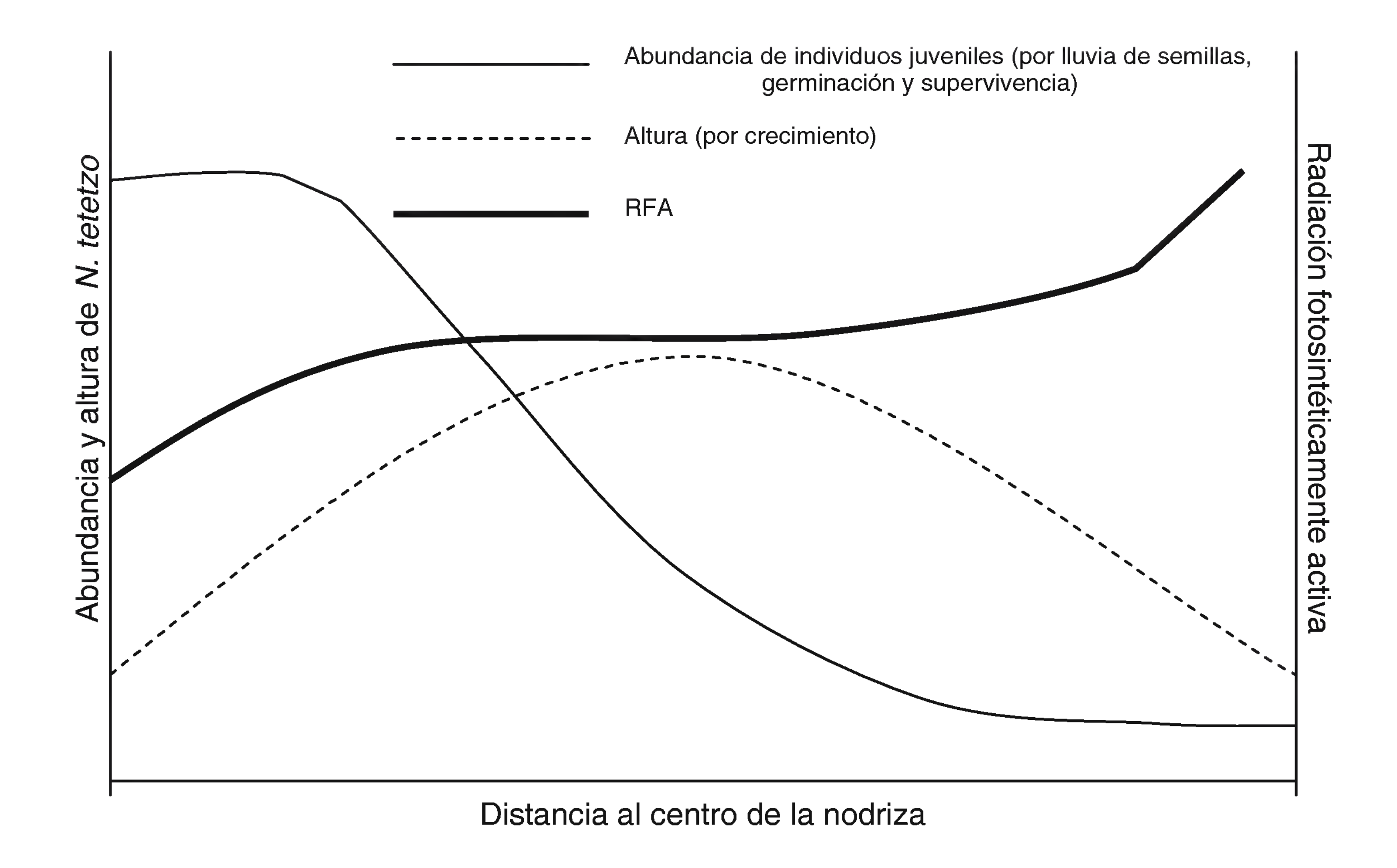


Fig. 6. Modelo de variación de altura y abundancia de individuos < 1 m de *Neobuxbaumia tetetzo* en función de la RFA y su distancia al centro de *Mimosa luisana* en Zapotitlán Salinas, Puebla. Se sugiere que la altura de los individuos está determinada por efecto de la incidencia diferencial de RFA sobre el crecimiento de los cactos, en tanto que la abundancia está determinada por lluvia de semillas, germinación y supervivencia de los tetechos.

por luz, agua y nutrientes, asociados al apiñamiento de cactos. Sin embargo, cuando *N. tetetzo* se establece cerca de la periferia de *M. luisana* existe una baja probabilidad de reclutamiento. Lo anterior puede deberse a varios factores, entre los que se encuentran una reducida lluvia de semillas, una baja capacidad germinativa y una baja probabilidad de supervivencia. La última puede estar determinada en la periferia por la incidencia de altos niveles de radiación, los cuales, también deben afectar negativamente el crecimiento de estas plantas, debido a que las altas temperaturas y bajos niveles de humedad, a su vez, afectan negativamente las tasas fotosintéticas. Otra posibilidad, es que en la periferia de los arbustos nodriza, el reclutamiento de las semillas puede verse afectado negativamente por el impacto de especies granívoras, tal como han encontrado Steenbergh y Lowe (1969) para el caso de la cactácea columnar *Carnegiea gigantea*. El resultado de estos procesos es que a cierta distancia del centro del arbusto nodriza existe un balance óptimo entre supervivencia y crecimiento. Falta corroborar este modelo llevando a cabo trabajos experimentales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las siguientes personas por sus contribuciones: al Dr. Víctor Barradas el préstamo del radiofotómetro, al Biól. Marco A. Romero por su asistencia técnica, a la Biól. Yuriana Martínez Orea por la revisión del resumen en inglés, a los Bióls. Eliud Rodríguez Becerril y León Hernández Herrerías por su ayuda en el trabajo de campo y a tres revisores anónimos cuyos comentarios y observaciones ayudaron a mejorar significativamente este manuscrito. Esta investigación fue parcialmente patrocinada por la Unidad de Enseñanza de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

LITERATURA CITADA

Arias-Toledo, A., T. Valverde-Valdés y J. Reyes-Santiago. 2001. Las plantas de la región de Zapotitlán Salinas, Puebla. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. 79 pp.

Arreola, H. 1997. Formas de vida y características morfológicas. In: Zavala-Hurtado, J. A. (ed.). Cactáceas: Suculentas mexicanas. CVS Publicaciones, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. pp. 27-31.

Bravo-Hollis, H. 1978. Las cactáceas de México. Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 743 pp.

Bravo-Hollis, H. y H. Sánchez-Mejorada. 1991. Las cactáceas de México. Vol. III. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 643 pp.

Flores-Martínez, A. 1995. Patrones de supervivencia de plántulas de *Neobuxbaumia tetetzo* (Coulter) Backeberg bajo la sombra de tres especies de arbustos nodriza en una zona semiárida de Puebla (México). Tesis de maestría en ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 39 pp.

Flores-Martínez, A., E. Ezcurra y S. Sánchez-Colón. 1994. Effect of *Neobuxbaumia tetetzo* on growth and fecundity of its nurse plant *Mimosa luisana*. J. Ecol. 82: 325-330.

Franco, A. y P. Nobel. 1989. Effect of nurse plants on the microhabitat and growth of cactus. J. Ecol. 77: 870-886.

Godínez-Álvarez, H., T. Valverde y P. Ortega-Báez. 2003. Demographic trends in the Cactaceae. Bot. Rev. 69: 173-203.

Jacques, J. A. y M. Norusis. 1973. Sampling requirements on the estimation of parameters in heteroscedastic linear regression. Biometrics 29: 771-780.

Nobel, P. 1998. Los incomparables agaves y cactos. Trillas. México, D.F. 211 pp.

Núñez-Cosío, H. 1993. Determinación de edades de una cactácea columnar gigante *Neobuxbaumia tetetzo* (Coulter) Backeberg, en Zapotitlán de las Salinas, Puebla.

(México). Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 23 pp.

Raven, P., R. Evert y S. Eichhorn. 1992. Biología de las plantas. Reverté. México, D.F. 791 pp.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Smith, T. y M. Huston. 1989. A theory of the spatial and temporal dynamics of plant communities. Vegetatio 83: 49-69.

Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1995. Biometry. W. H. Freeman. 3a. ed. Nueva York. 887 pp.

Steenbergh, W. y C. Lowe. 1969. Critical factors during the first years of life of the saguaro (*Cereus giganteus*) at Saguaro National Monument, Arizona. Ecology 50: 825-834.

Tewksbury, J. y J. Lloyd. 2001. Positive interactions under nurse-plants: spatial scale, stress gradients and benefactor size. Oecologia 127: 425-434.

Turner, R., S. Alconn, G. Olin y J. A. Booth. 1966. The influence of shade, soil and water on saguaro seedling establishment. Bot. Gaz. 127: 95-102.

Valiente-Banuet, A. 1991. Dinámica del establecimiento de cactáceas: patrones generales y consecuencias de los procesos de facilitación por plantas nodriza en desiertos. Tesis de doctorado. Centro de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 250 pp.

Valiente-Banuet, A., A. Bolongaro-Crevena, O. Briones, E. Ezcurra, M. Rosas, H. Núñez, G. Barnard y E. Vázquez. 1991. Spatial relationship between cacti and nurse shrubs in a semiarid environment in Central Mexico. J. Veg. Sci. 2: 15-20.

Valiente-Banuet, A. y E. Ezcurra. 1991. Shade as a cause of the association between the cactus *Neobuxbaumia tetetzo* and the nurse plant *Mimosa luisana* in the Tehuacán Valley, Mexico. J. Ecol. 79: 961-971.

Valiente-Banuet, A. y M. del C. Arizmendi. 1997. Interacciones entre cactáceas y animales: polinizadores, dispersión de semillas y nuevos individuos. In: Zavala-Hurtado, J. A. (ed.). Cactáceas: Suculentas mexicanas. CVS Publicaciones, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. pp. 61.

Zar, J. H. 1999. Biostatistical analysis. Prentice Hall. Upper Saddle River, Nueva Jersey. 663 pp.

Recibido en marzo de 2005.

Aceptado en noviembre de 2006.

Acta Botanica Mexicana 79: 81-87 (2007)

UNA ESPECIE NUEVA DE *ARISTOLOCHIA* L., SUBSECCIÓN *PENTANDRAE* (ARISTOLOCHIACEAE) DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLÁN, JALISCO, MÉXICO

Francisco J. Santana-Michel*

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Independencia Nacional núm. 151, Apdo. postal 64, 48900 Autlán, Jalisco, México
fsantanam@cucsur.udg.mx

RESUMEN

Se describe como especie nueva a *Aristolochia manantlanensis* Santana-Michel, perteneciente a la subsección *Pentandrae* Duchr., de la localidad de San Miguel, en la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán. Esta especie comparte el hábitat con *Zea diploperennis* y por sus caracteres morfológicos se relaciona con *A. acontophylla* Pfeifer, *A. karwinskii* Duchr. y *A. variifolia* Duchr.

Palabras clave: *Aristolochia manantlanensis*, Aristolochiaceae, Jalisco, México, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

ABSTRACT

Aristolochia manantlanensis Santana-Michel is described as new species in subsecction *Pentandrae* Duchr., from San Miguel in the Sierra de Manantlán Biosphere Reserve. This species grows with *Zea diploperennis* Iltis, Doebley & Guzmán, and by morphological characters it is related to *A. acontophylla* Pfeifer, *A. karwinskii* Duchr. and *A. variifolia* Duchr.

Key words: *Aristolochia manantlanensis*, Aristolochiaceae, Biosphere Reserve Sierra de Manantlán, Jalisco, Mexico.

---

*Estudiante de postgrado de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima.

La reserva de la biosfera Sierra de Manantlán es importante no sólo por la presencia de *Zea diploperennis* Iltis, Doebley & Guzmán, maíz silvestre perenne, endémico (Iltis et al., 1979), sino además por la gran riqueza florística existente en esta región. Vázquez et al. (1995) informaron que en esta área de aproximadamente 140,000 hectáreas existen 2,774 especies de plantas vasculares, cifra que a la luz de conocimientos actuales se acerca a las 3,000 especies, de las cuales cerca de 50 son endémicas.

Exploraciones botánicas recientes en la Sierra de Manantlán han puesto de manifiesto que todavía hay una gran cantidad de plantas por descubrir para la región y de algunas aún se desconoce su ubicación taxonómica.

Para el caso de la familia Aristolochiaceae en el área de la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán se han registrado ocho especies: *Aristolochia malacophylla* Standl., *A. odoratissima* L., *A. styloglossa* Pfeifer y *A. taliscana* Hook. & Arn., pertenecientes a la subsección *Hexandrae* (Pfeifer, 1966) y *Aristolochia buntingii* Pfeifer, *A. foetida* H.B.K., *A. tequilana* S. Watson (Vázquez et al., 1995) y *A. luzmariana* Santana-Michel, descrita de la Sierra de Manantlán y la Sierra del Halo en Tecalitlán (Santana-Michel, 1995) de la subsección *Pentandrae* (Pfeifer, 1970).

El taxon que a continuación se describe pertenece a la subsección *Pentandrae* de *Aristolochia* y crece en el mismo hábitat que *Zea diploperennis* Iltis Doebley & Guzmán.

Aristolochia manantlanensis Santana-Michel sp. nov. Figs. 1 y 2.

Herbae perennes procumbentes, 1-1.5 m longae; folia petiolata, sagittata, attenuata, acuminata, ad basim bilobata, lobis subquadratis rotundatis; flores axillares solitarii, pedunculus bracteolatus, calycis pars basalis partem apicalem adpressa, atropurpurea, limbus ovatus, peltatus ad anthesim, 2.4-2.8 cm longus, 1.7-2.4 cm latus, purpureus, piloso-fimbriatus trichomatibus 0.7-1 mm longis, fauce flavoviridi; utriculus oblongo-ellipsoideus, 9-11 mm longus, 5-6 mm diametro, syrinx excentrica, tubulosa 2-2.5 mm longa, 2 mm diametro.

Hierbas perennes, procumbentes, de 1-1.5 m de largo; raíz principal axonomorfa; hojas pecioladas, sagitiformes, ápice agudo a acuminado, base bilobada, lóbulos subcuadrados, redondeados, haz y envés glabrescentes, con tricomas diseminados en las nervaduras principales y el borde, nervación actinódroma basal; pecíolo de (1.2) 2-5 (6) cm de largo, 1-1.5 mm de grueso; lámina de (3.6) 5-10 (12) cm de largo, (2.8) 3-5.5 (6) cm de ancho; flores axilares, solitarias, pedúnculo bracteolado, de (3)

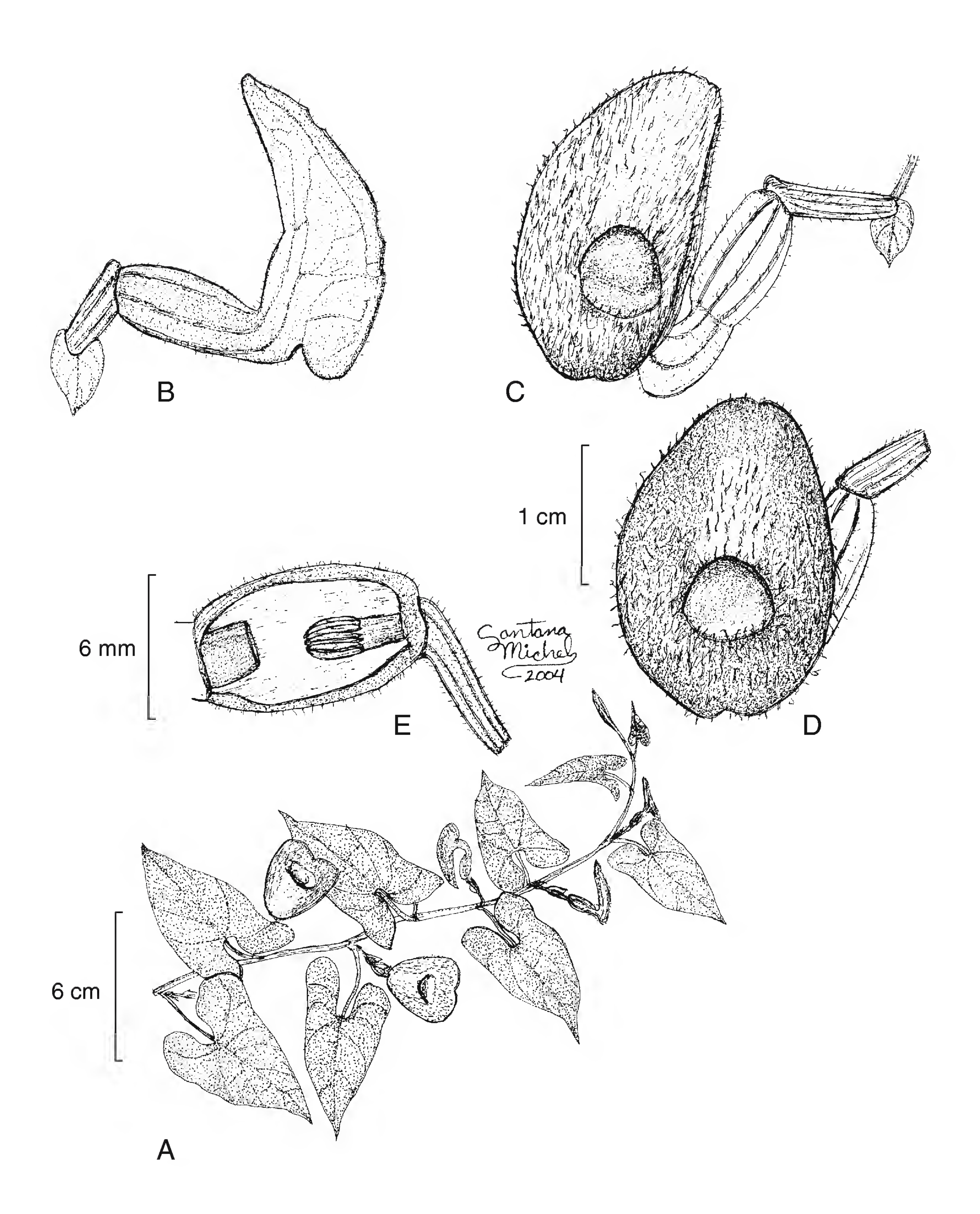


Fig. 1. *Aristolochia manantlanensis*. A. aspecto de la planta; B. flor cerrada; C. flor vista de costado; D. flor vista de frente; E. corte longitudinal del utrículo, mostrando la siringe y el ginostemo. Ilustación basada en la colección tipo (*F. J. Santana-Michel* y *D. Zizumbo Villarreal 11593*).



Fig. 2. *Aristolochia manantlanensis*, detalle del limbo.

4-8 (10) mm de largo y 1 mm de grueso, bractéolas triangular-cordadas, pilosas, de (4) 5-10 (11) mm de largo, 4-7 (9) mm de ancho; la parte basal del cáliz forma un ángulo de 180º respecto a la apical, purpúrea, la garganta glabra, amarilla, hipantio no evidente, limbo ovado-cordado, peltado en la antesis, entero, el ápice obtuso, de 2.4-2.8 cm de largo, 1.7-2.4 cm de ancho, de color púrpura oscuro con una línea verde amarillenta, abundantemente piloso-fimbriado, excepto en la garganta, los tricomas de 0.7-1 mm de largo, tubo tubular con la parte basal adpresa a la apical (180º), de color verde a purpúreo, de (1.7) 1.9-2.2 (2.5) cm de largo, 4-5 mm de diámetro, con tricomas esparcidos, utrículo oblongo-elipsoide, esparcidamente piloso, de 9-11 mm de largo, 5-6 mm de diámetro, siringe excéntrica, tubular, de 2-2.5 mm de largo, 2 mm de diámetro; ginostemo 5-lobado, subestipitado, de 3 mm largo, 2 mm de diámetro, estípite de 1.5 mm de largo, 1.5 mm de diámetro, estambres 5, tetraloculares, anteras de 1.5 mm de largo, 0.25 mm de ancho; ovario algo piloso, de 9-11 (12) mm de largo, 2-2.5 mm de diámetro; fruto capsular, botuliforme, dehiscencia basicida, septífraga, de 2-2.7 cm de largo, 1.5-1.7 cm de diámetro; semillas numerosas, triangulares, de color café obscuro, de 5-6 mm de largo, 5-6 mm de ancho, 1 mm de grueso, la superficie ligeramente tuberculada.

Tipo: México, Jalisco, municipio de Cuautitlán de García Barragán, 1 km al NO de San Miguel, 1550 m, vegetación secundaria en medio del cultivo de maíz y *Zea diploperennis*, 30 de octubre de 2003, *F. J. Santana-Michel y D. Zizumbo Villarreal 11593* (holótipo en ZEA; isótipos por distribuirse a los herbarios ENCB, IBUG, IEB y MEXU).

Material adicional examinado: México, Jalisco, municipio de Cuautitlán de García Barragán, 1 km al SE de San Miguel, camino Ayotitlán-San Miguel, Sierra de Manantlán, 16-18 km NEE de Cuautitlán de García Barragán, 1550 de altitud, vegetación secundaria: *Viguiera*, *Zea diploperennis*, *Acacia*, *Senna*, 24 noviembre 1988, *F. J. Santana-Michel 4246a* (en fruto, ZEA); *11805* (ZEA). Jalisco, municipio de Cuautitlán de García Barragán, Peña Blanca, 2 km al SE de San Miguel, Sierra de Manantlán, 1540 m de altitud, vegetación secundaria: *Zea diploperennis*, *Viguiera*, *Verbesina*, *Paspalum*, 14 septiembre 2004, *F. J. Santana-Michel 11804* (ZEA). Jalisco, municipio de Cuautitlán de García Barragán, La Ventana, 2 km a NO de San Miguel, Sierra de Manantlán, 1740 m de altitud, vegetación secundaria: *Zea diploperennis*, *Viguiera*, *Verbesina*, *Hyptis*, *Senecio*, 14 septiembre 2004, *F. J. Santana-Michel 11806* (ZEA).

Distribución conocida: México, estado de Jalisco, Sierra de Manantlán, sólo se registra de los alrededores de San Miguel en el municipio de Cuautitlán.

Época de floración: de septiembre a noviembre y quizás hasta diciembre.

Hábitat: cultivo de maíz con *Zea diploperennis*, vegetación secundaria en campos de cultivo de maíz abandonados donde convive con las siguientes especies: *Viguiera ensifolia*, *Verbesina sphaerocephala*, *Phaseolus vulgaris*, *Ipomoea purpurea*, *Buddleia parviflora, B. sessiliflora, Cirsium anartiolepis, Senecio salignus, Tithonia rotundifolia, Trigonospermum melampodioides, Paspalum candidum*, *P. squamulatum, Melampodium perfoliatum*, *Setaria geniculata, S. scandens, Melampodium perfoliatum*, *Crotalaria longirostrata, Acacia angustissima, Desmodium skinneri* var. *flavovirens, Triumfetta semitriloba, Rhodosciadium pringlei.*

Siguiendo la disposición de Pfeifer (1970), *Aristolochia manantlanensis* se ubica en la proximidad de *A. acontophylla* Pfeifer, *A. karwinskii* Duchr. y *A. variifolia* Duchr., especies con flores geniculadas y cálices maduros mayores de 3 cm de largo, pedúnculos cortos y el tubo del cáliz doblado. El cuadro 1 resume las diferencias entre estas plantas.

Las cuatro especies mencionadas se pueden separar de acuerdo con el trabajo de Pfeifer (1970) mediante la siguiente clave:

1. Hojas angostas, sublineares, mucho más largas que anchas, la base con lóbulos pequeños hastados; limbo del cáliz de 3 cm de ancho, con pequeños tubérculos .... *A. acontophylla*

1. Hojas cerca de una a cuatro veces más largas que anchas; limbo del cáliz cortamente fimbriado a glabrescente.
   2. Superficie del limbo del cáliz glabrescente, garganta con la superficie periférica más oscura .... *A. karwinskii*
   2. Superficie del limbo del cáliz cortamente fimbriada o pilosa.
      3. Limbo del cáliz de 2.5 cm de largo, 1.5 cm de ancho, ápice del limbo agudo; tubo agrandándose hacia el limbo .... *A. variifolia*
      3. Limbo del cáliz de 2.4-2.8 cm de largo, 1.7-2.4 cm de ancho, ápice del limbo obtuso; tubo tubular .... *A. manantlanensis*

Cuadro 1. Comparación de caracteres de *A. manantlanensis* con otras especies relacionadas.

	A. acontophylla	*A. karwinskii*	*A. variifolia*	*A. manantlanensis*
Lámina foliar	linear a angostamente lanceolada	triangular-cordada a hastada subtrilobada	cordada a hastada subtrilobada	sagitada, con la base bilobada
Pecíolo	4-10 mm de largo	1-3 cm de largo	1-2 cm de largo	2-5 cm de largo
Pedúnculo	1-1.5 cm de largo	1-1.5 cm de largo	1.2-1.5 cm de largo	4-8 mm de largo
Limbo del cáliz				
Forma	peltado-orbiculada	ovada, aguda en el ápice	ovado-cordada, aguda en el ápice	ovado-cordada, obtusa en el ápice
Color	café púrpura	púrpura oscuro	café	púrpura oscuro
Tubo	tubular	tubular	no tubular, agrandándose hacia el limbo	tubular
Utrículo	obovado	obcónico	elipsoide	elipsoide

Aristolochia manantlanensis se puede identificar fácilmente por sus pedúnculos cortos (4-8 mm), el tubo tubular y el limbo del cáliz obtuso en el ápice.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer a las autoridades del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara y especialmente al Departamento de Ecolo-

gía y Recursos Naturales y a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Colima la ayuda obtenida para la realización de este trabajo. También se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología el apoyo recibido como becario número 125840. A Roberto González Tamayo se le reconoce su colaboración en la revisión del manuscrito. Asimismo doy gracias a los compañeros y colaboradores en el inventario de la región Costa Sur de Jalisco, Ramón Cuevas G., Luis Guzmán H., Nora Minerva Núñez L. y Enrique V. Sánchez Rodríguez. Finalmente quiero agradecer a los revisores anónimos por sus importantes y atinadas sugerencias.

LITERATURA CITADA

Iltis, H. H., J. F. Doebley, R. Guzmán M. y B. Pazy. 1979. *Zea diploperennis* (Gramineae): a new teosinte from México. Science 203: 186-188.

Pfeifer, H. W. 1966. Revision of the North and Central American hexandrous species of *Aristolochia* (Aristolochiaceae). Ann. Missouri Bot. Gard. 53: 115-196.

Pfeifer, H. W. 1970. A revision of the pentandrous species of *Aristolochia*. The University of Connecticut Publication Series. Storrs, Connecticut. 134 pp.

Santana-Michel, F. J. 1995. Una especie nueva de *Aristolochia* (subsección *Pentandrae*) del estado de Jalisco, México. Boletín IBUG 3(1-3): 87-90.

Vázquez, J. A., R. Cuevas, T. Cochrane, H. H. Iltis, F. J. Santana y L. Guzmán. 1995. Flora de Manantlán. Sida Botanical Miscellany 13: 1-312.

Recibido en junio de 2004.

Aceptado en octubre de 2006.



Acta Botanica Mexicana 79: 89-94 (2007)

MELIOSMA MEXICANA (SABIACEAE), UNA ESPECIE NUEVA DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL DE MÉXICO

Victor W. Steinmann

Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

RESUMEN

Se describe como especie nueva a *Meliosma mexicana* (Sabiaceae). Es endémica de la Sierra Madre Oriental de México en los estados de Querétaro y Tamaulipas. Crece desde los 800 hasta los 1900 m de altitud en el bosque mesófilo de montaña y el bosque de pino-encino húmedo. Pertenece al subg. *Meliosma* sect. *Lorenzanea* y es morfológicamente parecida a *M. dentata*, a la cual aparentemente remplaza en el noreste de México. *Meliosma mexicana* se distingue de *M. dentata* por tener hojas esencialmente enteras, glándulas estipitadas que varían de color rojizo a negruzco, y frutos subglobosos de 0.6 a 0.7(0.8) cm de largo.

Palabras clave: *Meliosma*, México, Sabiaceae, Sierra Madre Oriental.

ABSTRACT

Meliosma mexicana (Sabiaceae) is described as a new species. It occurs in the Sierra Madre Oriental of Mexico in the states of Querétaro and Tamaulipas, growing primarily in cloud forest and humid pine-oak forest at elevations of 800 to 1900 m. It belongs to subg. *Meliosma* sect. *Lorenzanea*. It is most similar to *M. dentata*, which it apparently replaces in northeastern Mexico. *Meliosma mexicana* is distinguished from *M. dentata* in having essentially entire leaves, stipitate glandular trichomes that vary from red to blackish, and subglobose fruits 0.6 to 0.7(0.8) cm long.

Key words: *Meliosma*, Mexico, Sabiaceae, Sierra Madre Oriental.

La familia Sabiaceae contiene tres géneros y alrededor de 60 especies (Cronquist, 1981). *Meliosma* Blume es el único género en México, donde existen unas 11

especies (Villaseñor, 2004). Entre ellas la más común es *Meliosma dentata* (Liebm.) Urban, un componente característico de bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino húmedo. Se distribuye desde el sur de Chihuahua hasta Veracruz y Chiapas; también se ha registrado en Guatemala (Standley y Steyermark, 1949) y Nicaragua (Gentry, 2001). Durante la revisión de *Meliosma* para el proyecto Flora del Bajío y de regiones adyacentes, se encontraron varias colectas de la Sierra Madre Oriental de México similares a *Meliosma dentata* pero que difieren en varios aspectos. Ya que estas colectas no coinciden con ninguna de las especies descritas, se propone como especie nueva a:

Meliosma mexicana V.W. Steinm., sp. nov.-TIPO: México, Querétaro, mpio. Jalpan, al SE de San Juan de los Durán, Cañada Las Avispas, ± abundante a lo largo de la cañada, 1600-1900 m, bosque mesófilo de montaña, 03 abril 1991, *H. Díaz y E. Carranza 6551* (holotipo IEB; isotipo MEXU). Fig. 1.

Meliosmae dentatae affinis a qua imprimis differt foliis integerrimis, glandulis stipitatis et fructibus brevioribus.

Árbol perennifolio, hasta de 20 m de alto; corteza rojiza con lenticelas; ramillas de 2 a 4 mm de grueso, densamente estrigosas con pelos aciculares de 0.4 a 0.8 mm de largo, glándulas estipitadas negruzcas a rojizas a menudo presentes; hojas alternas, estípulas ausentes; peciolos de 0.6 a 1.5 cm de largo, glabros a estrigosos o hirsútulos; láminas simples, elípticas o rara vez obovadas, a veces algo asimétricas, de 6 a 14.5(17.5) cm de largo, de 1.5 a 4.5 (6.5) cm de ancho, penninervadas con 5 a 8 nervaduras secundarias, ligeramente broquidódromas, nervación terciaria reticulada, ápice acuminado, base atenuada, margen entero o algo ondulado, rara vez con uno o dos dientes inconspicuos hacia el ápice, glabras excepto la nervadura principal; inflorescencia una panícula terminal hasta de 13 cm de largo, raquis densamente hírtulo a estrigoso, con glándulas estipitadas negruzcas a rojizas; flores hermafroditas, sobre pedicelos de 0.9 a 1.4 mm de largo; sépalos 5, libres, ligeramente desiguales, ovados, de 1.3 a 1.7 mm de largo, de 0.8 a 1.4 mm de ancho, ápice agudo a obtuso, algo puberulentos y con glándulas estipitadas por fuera rara vez glabras, glabros por dentro, margen ciliado; pétalos 5, desiguales, 3 externos grandes, anchamente ovados a casi orbiculares, de 1.7 a 2.3 mm de largo, de 2.8 a 3.6 mm de ancho, blancos, unidos en la base, ápice obtuso, glabros, 2 internos pequeños, situados en la base de los 2 estambres fértiles, bífidos, de 1.1 a 1.3 mm de largo, de 0.4 a 0.5 mm de ancho, ligeramente pubescentes; estambres fértiles 2, filamentos angostamente

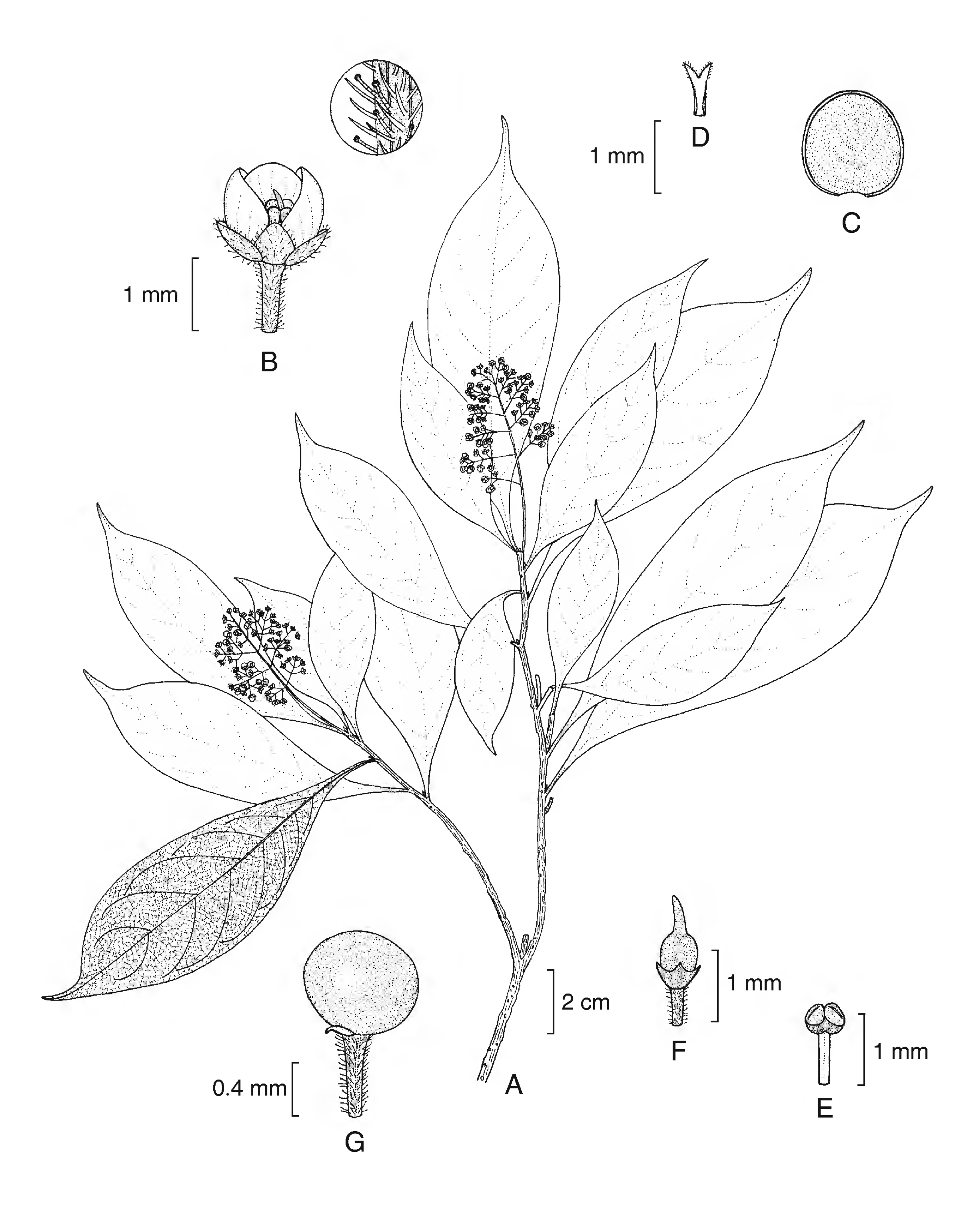


Fig. 1. *Meliosma mexicana* V.W. Steinm. A. rama con hojas e inflorescencias; B. vista externa de la flor y acercamiento de la pubescencia de los pedicelos; C. pétalo externo; D. pétalo interno; E. estambre; F. gineceo rodeado por el disco; G. fruto. Ilustrado por Rogelio Cárdenas.

cilíndricos, de 1.1 a 1.6 mm de largo, glabros, anteras biloculares, de 0.6 a 0.7 mm de largo, de 1 a 1.1 mm de ancho, las tecas separadas por un conectivo engrosado; complejo estaminodial de 1.4 a 1.7 mm de largo; disco dividido en segmentos angostamente triangulares a subulados; ovario ovoide, glabro, estilo cilíndrico, recto, adelgazándose en la porción distal, de 1.1 a 1.5 mm de largo, estigma en el ápice del estilo, punctiforme; fruto drupáceo, subgloboso, de 0.6 a 0.7(0.8) cm de largo, glabro, rojizo con el mesocarpo carnoso al madurarse, endocarpo extremadamente duro.

Distribución y habitat. *Meliosma mexicana* es endémica de la Sierra Madre Oriental en el noreste de México, se conoce solamente de tres colectas del noreste de Querétaro y varias adicionales del sur de Tamaulipas, estas últimas principalmente de los alrededores del Rancho el Cielo en el municipio de Gómez Farías. Es probable que se encuentre también en San Luis Potosí. Crece desde los 800 hasta los 1900 m de altitud en el bosque mesófilo de montaña y el bosque de pino-encino húmedo.

Fenología. Florece en marzo y abril y presenta frutos de junio a octubre. Las flores se registran como muy aromáticas.

Discusión. Según la clasificación subgenérica de van Beusekom (1971), *Meliosma mexicana* pertenece al subgénero *Meliosma* sect. *Lorenzanea* (Liebm.) Beus. Es parecida a *M. dentata*, y aparentemente la remplaza en el noreste de México. Como su nombre sugiere, las hojas de *M. dentata* son claramente aserradas a dentadas; en contraste *M. mexicana* tiene hojas enteras o ligeramente onduladas, rara vez con uno o dos dientes inconspicuos hacia el ápice. Los sépalos, raquis de la inflorescencia, ramillas y hojas de *M. mexicana* poseen glándulas estipitadas que varían de color rojizo a negruzco, mientras que en *M. dentata* dichas glándulas están ausentes. *Meliosma mexicana* también se distingue por tener frutos más pequeños (0.6 a 0.7(0.8) cm de largo vs. 0.9 a 1.2(1.4) cm de largo). Además, los frutos maduros de *M. mexicana* siempre son subglobosos y redondeados en la base mientras que los de *M. dentata* frecuentemente son ligeramente obpiriformes y constrictos en la base. Cabe mencionar que mientras *M. mexicana* parece constante en las características anteriormente mencionadas, rara vez *M. dentata* puede tener hojas esencialmente enteras o frutos redondeados y no constrictos en la base. Por ello, la única característica que las separa invariablemente es la presencia de glándulas estipitadas en *M. mexicana*.

Paratipos. **Querétaro**: mpio. Landa, El Naranjo, *F. Lorea 691* (IEB); mpio. Jalpan, ±3.5 km al SE de San Juan de los Durán por el camino a la Cañada de las Avispas, 21°27'29" N, 99°08'49.2" W, *S. Zamudio y L. Hernández 12615* (IEB). **Tamaulipas**: vicinity of Gómez Farías, *J.A. Duke M3525* (MEXU); Rancho del Cielo, arriba de Gómez Farías, *A. Gómez-Pompa 2036* (MEXU); mpio. Gómez Farías, Sierra de Guatemala, entre Alta Cima y Rancho del Cielo, *F. González-Medrano et al. 4256* (MEXU); mpio. Gómez Farías, camino a Ojo de Agua del Indio, 7 km al W de Rancho del Cielo y 18 km al W de Gómez Farías, *F. González-Medrano et al. 4294* (MEXU); mpio. Gómez Farías, Rancho del Cielo a 11 km de Gómez Farías, *F. González-Medrano et al. 7396* (MEXU); ibid., *F. González-Medrano et al. 7435* (MEXU); ibid., *F. González-Medrano et al. 7440* (MEXU); mpio. Llera, Rancho El Julilo, 15 km al NW de Gómez Farías, *F. González-Medrano et al. 10407* (MEXU); mpio. Gómez Farías, alrededores de Rancho del Cielo, *M. Martínez 1753* (IEB); mpio. Gómez Farías, along trail from Rancho del Cielo to Julilo, between Rancho del Cielo Biological Station and "Mine Turn" 6.5 km NW of Gómez Farías, *M. Nee & G. Diggs 24502* (MEXU); mountains W of the Río Sabinas on the rd to Hulilo (Julilo), *K. Robertson y D.G. LeDoux 137* (MEXU); Sierra de Guatemala above Gómez Farías, Rancho del Cielo, *A.J. Sharp et al. 52048* (MEXU); Rancho del Cielo, 11 km al NW de Gómez Farías, *R. Torres C. 3127 y H. Hernández* (MEXU).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Paul Fryxell, Yocupitzia Ramírez-Amezcua y un revisor anónimo por la revisión crítica del escrito; a los responsables de los herbarios IEB y MEXU por proporcionar especímenes; a Rogelio Cárdenas por el dibujo; así como el apoyo económico recibido del Instituto de Ecología, A.C. (cuenta 902-07), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

LITERATURA CITADA

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia Univ. Press. Nueva York. 1262 pp.

Gentry, A. H. 2001. Sabiaceae In: Stevens, W. D., C. Ulloa Ulloa, A. Pool y O. M. Montiel (eds.). Flora de Nicaragua 3: 2303-2306.

Standley, P. C. y J. A. Steyermark. 1949. Flora of Guatemala, Sabiaceae. Fieldiana 24(6): 273-275.

van Beusekom, C. F. 1971. Revision of *Meliosma* (Sabiaceae), section *Lorenzanea* excepted, living and fossil, geography and phylogeny. Blumea 19: 355-529.

Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx. 75: 105-135.

Recibido en septiembre de 2006.

Aceptado en diciembre de 2006.





NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, ajustándose a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués.

Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje para su aceptación definitiva. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor.

La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo. Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptados trabajos preliminares o inconclusos, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos. Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el manuscrito, incluyendo fotografías e ilustraciones, en original y dos copias, impreso a doble espacio, con letra de 12 puntos, en hojas de papel blanco tamaño carta (21.5 X 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Las ilustraciones (fotografías, gráficas, cuadros, esquemas, etc.), deberán presentarse separadas del texto, en un formato de proporciones 2 X 3 o 3 X 4. Asimismo se sugiere presentar láminas compuestas por varias figuras o fotografías, evitando las figuras pequeñas aisladas. Las ilustraciones deberán estar debidamente protegidas para su manipulación y envío, anotando al reverso el nombre del autor, título del artículo y número de figura. En el caso de microfotografías debe indicarse el aumento correspondiente.

Aparte de la versión escrita, es necesario enviar el archivo electrónico de la misma en procesador de texto (Word, Word Perfect, etc.). Las ilustraciones (mapas o figuras) deben ir en archivos diferentes, no pegadas o incrustadas dentro del archivo de texto, con extensión tiff, pdf, psd, eps (en caso de estar vectorizadas) con una resolución mínima de 600 dpi (puntos por pulgada). Si se incluyen gráficas en Excel, éstas deben ir también separadas del texto en el mismo formato del programa.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Si se envían fotografías, éstas deberán ser preferentemente en blanco y negro, con buen contraste para su óptima reproducción. Las fotografías en color tienen un costo adicional, por lo que es recomendable que se acomoden varias en una sola página. El formato más adecuado son las diapositivas. En caso de presentar fotografías digitales, éstas deben tener una resolución mínima de 300 dpi.

Las leyendas de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte los números ya publicados de la revista o bien diríjase a la dirección abajo señalada.

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos.

Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán.
correo electrónico: rosamaria.murillo@inecol.edu.mx

Acta Botanica Mexicana Núm. 79
consta de 800 ejemplares y fue impresa en la
Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V.
Av. Lázaro Cárdenas Núm. 3052
Morelia, Mich.
el mes de abril de 2007



Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana

Instituto de Ecología, A. C.

Centro Regional del Bajío

Apartado postal 386

61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

e-mail: murillom@inecolbajio.edu.mx

Suscripción anual: México $150.00 Extranjero $30.00 U.S.D.



Acta Botanica Mexicana, No. 79 (2007)

CONTENIDO